

ФИЛОСОФИЯ*(специальность: 09.00.08)*

УДК 101

О.А. Лещева, Л.А. Минасян*Донской государственный технический университет**г. Ростов-на-Дону, Россия**olga_1_78@mail.ru, larmin1@mail.ru***СУБСТАНЦИОНАЛЬНАЯ
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ НЬЮТОНА
КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА
КЛАССИЧЕСКОЙ НАУКИ*****[Olga A. Lescheva, Larisa A. Minasyan******Newton's substantial space-time concept******as a methodological basis of classical science]***

It is considered the influence of Renaissance thinkers on the formation of the Newtonian space-time concept. It is analyzed the prerequisites for acquiring the categorical status of the concept "matter" in the pre-Kantian period, and notes methodological approaches to the separation of the concepts of matter and form. The difference of views of thinkers on the question of the relation of matter and space is researched. The role of the methodological function of mathematics in the formation of ideas about physical space is shown. It is noted that despite the fact that the concepts of scientists of the period under consideration, including I. Newton, were based on Christian theology, the absolutization of the real existence of space and time as independent entities independent of the material world tended to eliminate the metaphysical foundations of the doctrine and give it, ultimately, materialistic completeness as the foundation of classical science.

Key words: space and times, matter, form, thinkers of the Renaissance, Newton.

Сегодня хорошо известно, что противостоящая субстанциональной концепции пространства-времени Ньютона реляционная концепция нашла свое подтверждение в современной науке. Между тем, принятие классической наукой в качестве своей методологической основы концепции Ньютона, по существу, предпослала возможность самого развития науки. Переосмысление великим английским ученым обширного наследия своих предшественников по данной теме привело его к выбору наиболее оптимального подхода в

попытках построения целостной и согласованной картины мира. Излишне подчеркивать, что сама по себе экспликация пространства и времени в качестве операциональных научных понятий имеет сложную историю. И путь этот пролегает от античности через Средневековье и эпоху Возрождения. Не случайно, Ньютон использовал в письме к Роберту Гуку, датированному 1676 г., достаточно расхожее к тому времени высказывание Бернара Шартрского: «Я подобен карлику, который встал на плечи гигантов-предшественников и только потому смог заглянуть чуть дальше, чем они». В качестве гигантов-предшественников в этом письме Ньютон, в первую очередь, указывал на самого Роберта Гука и на Рене Декарта. Но не вызывает сомнений, что в этот ряд ученым вписаны и многие другие имена.

Вряд ли можно согласиться с мнением о том, что «представления о пространстве – одни из самых консервативных, инертных представлений в науке. Множество фундаментальных научных представлений со времени зарождения научного знания неоднократно претерпевали кардинальные изменения, вызывая порой революции в науке. За этот же самый период понимание пространства в естествознании изменилось радикально всего один раз – с возникновением теории относительности, если не считать таким изменением переход от мифологических взглядов на пространство к первым научным представлениям о нем» [5, с. 65]. В работе [8] показано, что именно через учения средневековых мыслителей о существовании пустоты и исследований по вопросу о бесконечности пространства произошло развенчание принятой в античности аристотелевской концепции «места», что привело к проникновению в последующее развитие физической науки идеи об однородном пространстве. Этот *чрезвычайно сложный* процесс подготовки Нового времени был инициирован эпохой Возрождения, породившей тех самых гигантов, которые позволили Ньютону заглянуть «дальше них».

Актуальность настоящей статьи состоит в герменевтической экспликации влияния идей предшественников Ньютона на становление классической науки. В этом ряду справедливо остановиться на том влиянии, которой оказали на мыслителей эпохи Возрождения работы Николая Кузанского (1401–1464). Кузанец в основу своих рассуждений кладет новый методологический принцип, который не имел места у его средневековых предшественников. Суть этого принципа состоит не только в различии, но и в тождестве противопо-

ложностей. В первую очередь он подвергает переосмыслению понятие бесконечного, которое теперь получает статус меры как следствия отождествления единого и бесконечного. Совпадение противоположностей в одном и том же явлении позволяет говорить о присутствии Бога в каждом из них, о единстве бесконечного Бога и мира конечных вещей. В русле такого подхода Николай Кузанский противопоставляет материю как явления конечного, приобщенного к форме (аристотелевская концепция), материи абсолютной. Соответственно, математика, по мнению Николая Кузанского, «лучше всего помогает нам в понимании разнообразных божественных истин» [9, с. 64], тем самым закрепляя уже обозначившую себя в Средние века тенденцию о божественном происхождении математизированной Вселенной.

Говоря о бесконечности Бога, Николай Кузанский проводит различие между негативной и привативной бесконечностью. Негативная бесконечность, или абсолютный максимум, – это бесконечность бога. Но негативная бесконечность не может быть приложена к Вселенной, Вселенную следует считать привативно бесконечной, поскольку она не имеет предела, она может возрастать без предела, но никогда не может стать негативной (актуальной) бесконечностью. Потому она бесконечность потенциальная, следовательно, она не имеет центра, соответственно, и Землю нельзя считать центром мира и нельзя считать ее неподвижной, а следует рассматривать как одну из многих планет. Учение Николая Кузанского оказало огромное влияние на становление научных концепций мыслителей эпохи Возрождения, среди которых, в первую очередь, следует назвать Николая Коперника (1473), Джордано Бруно (1548), Иоганна Кеплера (1571) и Галилео Галилея (1564) и создало предпосылки для революционных изменений в астрономии и механике. П.П. Гайденко особо выделяет роль этого обстоятельства для становления науки Нового времени, подчеркивая, что «такая перестройка затронула математику и астрономию, которые на протяжении средних веков вплоть до XV столетия еще сохраняли – с небольшими, правда, изменениями ту форму, которую получили в поздней античности» [3, с. 34]. Что касается влияния методологии Кузанского на европейскую философию, то принцип тождества противоположностей положил начало, от которого впоследствии прокладывается путь через Джордано Бруно, Спинозу к философии Гегеля и Шеллинга, а впоследствии к материалистической диалектике.

Влияние коперниканского переворота на развитие представлений о пространстве можно охарактеризовать следующими чертами:

1. Создание более гармоничной и изящной гелиоцентрической системы, что привело к уменьшению общего числа кругов (деферентов и эпициклов) – от семидесяти семи геоцентрической системы до тридцати четырех гелиоцентрической системы.
2. Разрушение сакрального и иерархического космоса (небесный и земной уровни, составленные из различных стихий) и замена его на единое однородное пространство, подчиняющееся одним и тем же законам природы.
3. Лишение антропоцентрической составляющей теологического космоса.

Гелиоцентрическая система Коперника сохраняла некоторые элементы аристотелевского учения. Так, его космос конечен, ограничен восьмой сферой, на которой располагаются звезды. Именно Джордано Бруно оказался одним из самых известных проповедников коперниканского учения, расширив его границы. Как отметил М.Д. Ахундов, «он разорвал ограничивающую сферу и выпустил космос в бесконечное пространство, он лишил космос его центра, он заложил действительную основу однородного бесконечного пространства, в рамках которого была создана классическая физика» [1, с. 140–141].

Огромный вклад в развитие учения Коперника внес Кеплер, сформулировавший на основании многолетних эмпирических наблюдений за движением планет, выполненных его учителем Тихо Браге и непосредственно им самим, трех законов, представленных в работах «Новая астрономия» (1609) и «Гармония мира» (1619). Отметим, что термин «гармония» использован автором не случайно, а с целью подчеркнуть, что мир создан Богом не только по математическому плану, но и гармонично. Планеты движутся, между тем, не по круговым орбитам, а по эллиптическим. Но это не бросает никакой тени на величие Бога, ученый убежден в правильности своего открытия, напротив, его математическая простота служит свидетельством чудесности творений создателя. Изобретение Галилеем телескопа и сделанные им с использованием телескопа открытия подтверждали учения Коперника и Кеплера. Таким образом, эпоха Возрождения закрепила синтез математических принципов античности и теософской традиции Средневековья о всемогуществе Бога.

Учение Галилея выстраивается на антиаристотелевских позициях. Ученый отмечает, что положения, выдвигаемые Аристотелем, «не просто оши-

бочны, но ошибочны так, что истинным оказывается диаметрально им противоположное» [4, с. 252–253]. В первую очередь, критике подвергается отрицание Аристотелем пустоты. Но в этом вопросе Галилей идет значительно дальше своих предшественников. Он не просто признает наличие пустоты, что позволяет ему, в конечном счете, сформулировать принцип инерции, но и проводит содержательную рефлексию над понятиями актуальной бесконечности, признание которой приводит его к утверждению о существовании бесконечно малого и неделимого, а отсюда введение понятия мгновенной скорости. Также критике подвергается и аристотелевская теория движения, согласно которой движение может происходить только при поддержке воздуха. В этом вопросе Галилей имел сторонников в лице своих средневековых предшественников – Иоанна Буридана и Джованна Баттиста Бенедетти.

Не останавливаясь подробно на том поистине грандиозном вкладе этого величайшего ученого – изобретателя и теоретика – в становление физики, обратим внимание на то, что именно Галилею мы обязаны вхождением эксперимента в качестве научной основы в естествознание. Принятие ученым пустоты приводит его к пониманию возможности, пусть даже мысленной, для идеализации ситуации, в которую помещается исследуемый объект, предварительно подготовленной в направлении максимального устранения влияния возмущающих факторов. Но эксперимент – это не просто опыт, опыты были хорошо известны и, понятно, что еще с древних времен многое число раз проделаны. Но важно теоретически продумать планируемый эксперимент с целью установления математических закономерностей, связывающих рассматриваемые стороны явления. Потому именно Галилей считается основателем экспериментального метода. В своих трудах Галилей нигде не дает какого-либо четкого определения используемого метода, но все его труды пронизаны этим новым образом мышления, выразившимся в конкретных решаемых им практически задачах по исследованию явлений природы.

Развивая идеи Николая Кузанского, Галилей проводит модификацию господствующей на протяжении веков концепции материи: в отличие от платоновской материи, трактуемой как восприимницу, кормилицу, воплощающуюся в конкретных вещах благодаря присоединению к ней идей (эйдосов); в отличие от неустойчивой, текучей материи Аристотеля, стремящейся к форме и только в соединении с ней конкретизирующейся в объектах, *mate-*

рия Галилея – самотождественна и неизменна вне зависимости от формы. В этом вопросе у Галилея были предшественники в лице Уильяма Оккама (1285–1347), Иоанна Буридана (1300–1358) и Джордано Бруно. Оккам в соответствии с выдвинутым им принципом устранения ненужных предположений («брита Оккама») считал, что чувственный мир как телесное начало, имеющее пространственную протяженность, не нуждается для своего объяснения в каких-либо универсалиях, или в идеях, или в форме. Материя, согласно Оккаму и Буридану, сама есть форма телесности. Бруно считает, что материя совпадает с действительностью, не отличается от формы, более того «природные формы происходят из материи и снова в материю возвращаются; < > формы не имеют бытия без материи» [2, с. 261]. И, главное, материя рассматривается мыслителем как субстанциональное начало. Пространство у Бруно получает субстанциональную первичность как необходимое условие движения и существования материи. М.Д. Ахундов отмечает: «Это плодотворное развитие субстанциональной концепции пространства, которое достигает у Дж. Бруно концепции однородного и бесконечного пространства, способствовало полной ревизии геоцентрической системы мира Аристотеля-Птолемея, функционировавшей в неоднородном и конечном пространстве. Эта система была обращена в руины и был создан новый мир!» [1, с. 138]. Галилей конкретизирует самотождественность материи в смысле открытости ее для воплощения в ней и математических, и физических объектов, что получает уже более глубокое осмысление в качестве принципа тождественности математического и физического знания в учении Декарта.

Таким образом, учение Галилея определяет два основополагающих методологических принципа естествознания на все последующие времена – научный эксперимент и математизацию научного знания. И хотя идея математизированной Вселенной уже закрепила себя в работах средневековых мыслителей, о чем сказано в работе [8], между тем, несмотря на грандиозные успехи в развитии античной геометрии, «вместить» евклидову геометрию, по меткому замечанию А. Койре, внутрь неевклидовой аристотелевской Вселенной представляло собой действительную трудность [7], Так что категориального сопоставления пространства с геометрической протяженностью, а значит, и с попыткой геометрического описания движения не было. Этому поистине революционному шагу мы обязаны Рене Декарту.

Декартом материя рассматривается как пространство, что является результатом введения ученым двух субстанций – мышления (*res cogitans*) и протяжения (*res extensa*). Протяженная субстанция – это и есть пространство, но это есть и материя. Природа материи состоит в одной только протяженности и занимает все воображимые пространства [6, с. 476]. Пустого пространства не существует, все заполнено материей: раз есть протяжение, «то с необходимостью в нем должна быть и субстанция» [6, с. 473]. «Пространство, или «внутреннее место разнится от телесной субстанции только в нашем мышлении» [6, с. 469]. Наукой о протяженной субстанции должна стать геометрия, таким образом, форма есть геометрическое очертание фигуры, потому и материя – не аристотелевская возможность, стремящаяся к форме для преобразования в действительность, а есть сама действительность, сама природа. Дальнейшее развитие науки должно служить изучению материи в ее движении. «Все различие встречающихся в материи форм зависит от местного движения» [6, с. 476], при этом местное движение понимается мыслителем как простое перемещение. Здесь важно подчеркнуть, что отказываясь от аристотелевской концепции места, Декарт определяет понятие «места» как относительное. Таким образом, само пространство – это протяженная субстанция, которое непрерывно и лишено каких-либо пустот; место – относительное понятие, определяемое через положение тела относительно других тел. Материя, природа которой состоит в одной только протяженности, согласно Декарту, составляет основу единства мира. П.П. Гайденко отмечает, что «Декарт формулирует < > понятие материи, которое легло в основу науки нового времени. < > Декарт уже работает с тем понятием материи, без которого не могла бы сложиться механика в том ее виде, как мы ее знаем сегодня» [3, с. 159]. *Субстанциональность материи стала основой, на которой формировалось здание науки Нового времени.*

Установка на геометризацию физического пространства открыла возможность для рассмотрения физических объектов в качестве объектов математических, выдвинула первую научную модель структуры пространства – евклидову. Введение же Декартом идеи о *переменной величине* давало основу для рассмотрения *движения* на математическом языке. Наука Нового времени получила благодаря декартовскому методологическому перевороту возможность не только практически применять достижения математики того времени к раз-

виваемой ею науке о движении – механике, но и определила для последующих поколений ученых общее поле исследований физики и математики. На протяжении веков выдающиеся математики являлись выдающимися физиками.

Введение Декартом в 1637 г. координатного метода, в соответствии с которым точкам пространства ставятся в соответствии числовые значения, привели к расширению поля геометрии в союзе с алгеброй, появлению аналитической геометрии. Здесь следует также отметить заслуги Пьера Ферма в создании аналитической геометрии, представленной в 1636 г. в его работе «Введение к теории плоских и пространственных мест». Координатный метод каждую геометрическую кривую, каждое геометрическое соотношение описывает определенным алгебраическим уравнением. Метод «алгебраизации» геометрических свойств стал основой развития других разделов геометрии. Геометрические исследования Декарта были продолжены в трудах ван Схоутена, Валлиса, Ньютона, Стирлинга, Клеро, Эйлера, в дальнейшем, Лагранжа и Монжа.

Ньютон строит свою механику движения с использованием координатного метода. А. Эйнштейн особо заостряет внимание на том, что только в аналитической геометрии, основанной Декартом, трехмерное пространство превращается в фундаментальное понятие, но при физически реальными были именно пространственные отношения, получаемые как следствия выводимых из метрики Евклида понятий и теорем. И только у Ньютона само пространство приобретает физическую реальность [15, с. 284]. Систему координат ученый связывает с абсолютным пространством, движение в котором определяется им как абсолютное движение в противопоставлении движению относительному. Таким образом, Ньютон в отличие от Декарта, Гюйгенса, Лейбница и их последователей, рассматривающих любое движение как относительное, в качестве истинного движения считает только абсолютное, совершающееся в абсолютном пространстве. Абсолютное пространство Ньютона является пустым, однако это не та пустота, которая в античности связывалась с демокритовским представлением о «ничто», а это пространство, в котором отсутствуют тела, но несомненно присутствует Бог. Потому в ньютоновском учении прослеживается разделение материи и пространства, пространство становится первичным по отношению к материи и играет роль абсолютной точки отсчета в механике. Абсолютное время, которое Ньютон определяет как «истинное», «математическое», теперь выступает в качестве

независимой переменной в математике. Известно, что на протяжении столетий последователями наследия Декарта, Гюйгенса и Лейбница велась непримиримая дискуссия по поводу статуса этих понятий, немаловажную подоплеку которой составляли теософские воззрения.

Формулирование Декартом, Галилеем, а впоследствии Ньютоном закона инерции определяло однородность бесконечного пространства. Однако у Ньютона введение абсолютного пространства и абсолютного времени диктуется необходимостью введения в механику понятия *силы* в качестве причины изменения состояния движения тела. Следующий шаг – это рассмотрение особенностей движения в неинерциальных системах отсчета. Это и составляет ту демаркационную линию, по которой ученый проводит различие абсолютного и относительного движения. «Истинное абсолютное движение не может ни произойти, ни измениться иначе, как от действия сил, приложенных непосредственно к самому телу, тогда как относительное движение тела может быть произведено и изменено без приложения сил к этому телу; достаточно, чтобы силы были приложены к тем телам, по отношению к которым это движение определяется» [10, с. 34]. Абсолютное пространство – это привилегированная инерциальная система отсчета, хотя инерциальных систем отсчета множество, но истинное движение совершается именно в абсолютном пространстве. Декарт, Гюйгенс и Лейбниц отстаивали концепцию относительности любого движения, все инерциальные системы отсчета считали равноправными. Таким образом, были заложены основы двух соперничающих концепций на природу пространства и времени – субстанциальная, которая связывается с именем Ньютона и его последователей, и реляционная. Интересна следующая историческая коллизия. Ньютон категорически отмежевывался от субстанциональной характеристики понятия пространства, он, собственно, лишает пространство субстанциональности, проводя разделение материи и пространства в противовес декартовской философской установки. Но при этом в истории науки именно за ньютоновской концепцией закрепляется термин субстанциальной. Что касается лейбницевской реляционной концепции пространства, то он об этом высказывается четко и определенно: «Я неоднократно подчеркивал, что считаю пространство, также как и время, чем-то чисто относительным: пространство – порядком существования, а время – порядком последовательностей» [11, с. 47]. История физики подтвердила справедливость именно реляционной концепции.

Между тем, Эйнштейн, комментируя отрицание Лейбницем абсолютного пространства, отметил: «Если бы оправданные сомнения Лейбница восторжествовали в то время, вряд ли это было бы выигрышем для физики, поскольку эмпирические и теоретические основы, необходимые, чтобы следовать его идее, в XVII в. еще не существовали» [14, с. 725]. В плане нашего исследования важно обратить внимание на то, что если Декарт отождествляет материю и пространство, Ньютон ставит абсолютное пространство первичнее материи, то Лейбниц лишает субстанциональности и материю, и пространство, и время, рассматривая их как инобытие монад, не отождествляя при этом материю и пространство, что явствует из следующего высказывания ученого: «Я вовсе не говорю, что материя и пространство – одно и то же, а лишь утверждаю, что без материи нет и пространства и что пространство само по себе не представляет собой абсолютной реальности» [11, с. 84].

Абсолютизация Ньютоном реального существования пространства и времени как независимых, самостоятельных от материального мира сущностей открывала дорогу к преодолению жесткого противопоставления между миром божественным и миром сотворенным, природным. Дальнейшее развитие науки укрепило эту тенденцию. Между тем, выбор *пустоты* в качестве систематизирующего фактора ньютоновской научной программы был продиктован не только религиозно-философскими воззрениями ученого (пустота как место присутствия Бога), но и целью создания целостной картины мира, объединяющей законы динамики и теорию тяготения, что требовало представления действия сил на расстоянии, то есть введения принципа дальнедействия. П.П. Гайденко отмечает, «Как и картезианцы, атомисты XVII–XVIII вв. признавали только непосредственную передачу движения посредством толчка (столкновения атомов), и в этом смысле были тоже противниками ньютонианцев. Если можно так выразиться, пустота у атомистов была синонимом *отсутствия*, в то время как у Ньютона абсолютное пространство было синонимом *присутствия* – но не присутствия материи, а присутствия чего-то высшего, некоторого *метафизического* (сверхфизического) начала, которое и делает возможным тяготение как *действие на расстоянии*» [3, с. 261].

Последователи ньютоновского подхода, среди которых следует назвать выдающихся ученых – П. Мопертюи, Л. Эйлера, Вольтера, д’Аламбера, Кондильяка, Лапласа, Локка – завершили облик ньютоновской физики, подгото-

вив необходимую почву для использования ее в качестве важнейшего аргумента позитивистской методологии. Параллельно шел процесс философского осмысления понятий материи, протяженности, пространства, времени.

Важно подчеркнуть, что проблематика пространства и времени в Новое время при всем концептуальном различии учений Декарта, Гюйгенса, Лейбница, Ньютона и их последователей включала в себя философские предпосылки христианской теологии и была попыткой ответа на вопрос об особенностях разделения мира на божественное и сотворенное бытие.

XVIII век может быть охарактеризован в ракурсе рассматриваемого вопроса как период рефлексии и полемики вокруг этих концепций, приведший, в конечном итоге, к элиминации метафизических основ ньютоновского учения о пространстве и времени, наделении его сугубо эмпирическим наполнением, в конечном счете, приданию ему материалистической, даже атеистической завершенности. Этим отмечены труды таких выдающихся мыслителей эпохи Просвещения, как Дж. Локк, французские материалисты (Вольтер, Ламетри, Кондильяк), ученые математики – Ж.д'Аламбер, Пьер Луи Мопертюи, Л. Эйлер, П.С. Лаплас и другие. Между тем, начиная с XVIII в. и по сей день (в русле противостояния сенсуализма и рационализма, в трудах выдающихся естествоиспытателей), по-прежнему, остро звучит полемика о значимости и обоснованности субстанциональной концепции пространства и времени. По словам А. Эйнштейна, «значение трудов Ньютона заключается не только в том, что им была создана практически применимая и логически удовлетворительная основа собственно механики, но и в том, что до конца XIX в. эти труды служили программой всех теоретических исследований в физике» [13, с. 84], что заставляет чтить его как одного из тех, «кому современная духовная жизнь обязана своим началом [12, с. 93].

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Ахундов М.Д.* Концепции пространства и времени: Истоки. Эволюция. Перспективы. М.: Наука, 1982. 222 с.
2. *Бруно Дж.* Диалоги. М.: Госполитиздат, 1949. 552 с.
3. *Гайденко П.П.* Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.): Формирование научных программ Нового времени. М.: Книжный дом «ЛИБРЕКОМ», 2010. 448 с.

4. *Галилео Галилей*. Избранные труды: В 2 т. Т. 1. Звездный вестник: Послание к Инголи. Диалог о двух системах мира. М.: Наука, 1964. 640 с.
5. *Головко Н.В.* Методологические проблемы математического анализа структуры пространства // Дис. канд. филос. наук. Новосибирск, 2001. 179 с.
6. *Декарт Р.* Избранные произведения. М.: Политиздат, 1950. 712 с.
7. *Койре А.* О влиянии философских концепций на развитие научных теорий // Очерки истории философской мысли. URL: https://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/Койре/01.php (дата обращения 08.10.2020).
8. *Лецева О.А.* Особенности смыслового содержания понятия пространства с Древних времен до эпохи Возрождения // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2020. № 4. С. 7–13.
9. *Николай Кузанский*. Сочинения: В 2 т. Т. 1. М.: Мысль, 1979. 488 с.
10. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 2009. 688 с.
11. Полемика Г. Лейбница и С. Кларка по вопросам философии и естествознания (1715–1716 гг.). Л.: ЛГУ, 1960. 136 с.
12. *Эйнштейн А.* К 200-летию со дня смерти Исаака Ньютона // *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т. 4. М.: Наука, 1967. С. 89–93.
13. *Эйнштейн А.* Механика Ньютона и ее влияние на формирование теоретической физики // *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т. 4. М.: Наука, 1967. С. 82–89.
14. *Эйнштейн А.* Об обобщенной теории тяготения // *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т. 2. М.: Наука, 1966. С. 719–731.
15. *Эйнштейн А.* Проблема пространства, поля и эфира в физике // *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т. 2. М.: Наука, 1966. С. 283–285.

R E F E R E N C E S

1. *Akhundov M. D.* Concepts of space and time: Origins. Evolution. Prospects. Moscow: Nauka, 1982. 222 p.
2. *Bruno J.* Dialogues. M.: Gospolitizdat, 1949. 552 p.

3. *Gaidenko P.P.* Evolution of the concept of science: The formation and development of the first scientific programs. Moscow: publishing house "LIBROKOM", 2010. 448 p.
4. *Galileo Galilei.* Selected works: in 2 vols. Vol. 1. The starry messenger: a letter to Ingoli. Dialog about two systems of the world. Moscow: Nauka, 1964. 640 p.
5. *Golovko N.V.* Methodological problems of mathematical analysis of the structure of space // Thesis. Novosibirsk, 2001. 179 p.
6. *Descartes R.* Selected works. Moscow: Politizdat, 1950. 712 p.
7. *Coire A.* On the influence of philosophical concepts on the development of scientific theories// Essays on the history of philosophical thought. URL: https://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/Koyre/01.php (date accessed: 08.10.2020)
8. *Leshcheva O.A.* Features of the semantic content of the concept of space from Ancient times to the Renaissance // Humanities, social and economic sciences. 2020. No. 4. P. 7–13.
9. *Nicholas Of Cusa.* Works in two volumes. Vol. 1. M.: Mysl, 1979. 488 p.
10. *Newton I.* Mathematical principles of natural philosophy. Moscow: Nauka, 1989. 688 p.
11. Polemics of G. Leibniz and S. Clark on questions of philosophy and natural science (1715–1716). L.: LSU, 1960. 136 p.
12. *Einstein A.* To the 200th anniversary of the death of Isaac Newton // *Einstein A.* Collection of scientific works. Vol. 4. M.: Nauka, 1967. P. 89–93.
13. *Einstein A.* Newtonian Mechanics and its influence on the formation of theoretical physics // *Einstein A.* Collection of scientific works, Vol. 4. Moscow: Nauka, 1967, P. 82–89.
14. *Einstein A.* On the generalized theory of gravitation // *Einstein A.* Collection of scientific works. Vol. 2. M.: Nauka, 1966. P. 719–731.
15. *Einstein A.* The problem of space, field and ether in physics // *Einstein A.* Collection of scientific works. Vol. 2. M.: Nauka, 1966. P. 283–285.

04 ноября 2020 г.
