

УДК 165.5

О ГУМАНИТАРНОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФИЛОСОФСКОГО И ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

А.В. Кузнецов*, В.В. Мороз**

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

**ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск

Статья посвящена анализу физико-математического знания с позиции его гуманитарного потенциала, раскрывающегося не только в сфере научной профессиональной деятельности, но и в иных контекстах социокультурного пространства (наука, искусство, религия). С историко-философской точки зрения такой подход к идеализируемым свойствам исследуемых объектов оправдан и математика рассматривается как одно из проявлений творческой деятельности человека наряду с религией, философией, искусством.

Ключевые слова: *физико-математическое знание, философия, гуманитаризация, математические образы.*

В современной науке отмечается возрастание научного интереса к роли субъекта, ценностному отношению к человеку. Данный процесс сопряжен с философско-методологической рефлексией, поскольку философия не только продуктивно осваивает наследие науки, но и в качестве одной из основных задач ставит осмысление роли физико-математического знания в научных и технических сферах. Вместе с тем, исторически между философией и физико-математическим знанием сложились сложные взаимоотношения: «проблема взаимосвязи философии и математики существовала всегда – по меньшей мере, в Западной культуре – с тех пор, как эти два феномена духовной культуры человека родились на свет» [1, р. 7]. «Непостижимая эффективность математики» (Е. Вигнер) и по сей день волнует философски настроенные умы. Исторически математика («царица наук») всегда обращалась к философии, а известные математики и по сей день проявляют устойчивый интерес к философским проблемам физико-математического знания. Математизация физики, осуществляемая при условии возможности выделения элементарных структурных компонент, допускающих математическую запись физических законов, осуществляется на основе исторически сложившихся предпосылок в развитии натурфилософии со времен Античности.

Вместе с тем, развитие физического знания (квантовая физика, специальная и общая теории относительности и т. д.) привело к пересмотру представлений о пространстве и времени, характере их рассмотрения при включении в систему категорий мышления. В данной связи в

науке нивелированы понятия абсолютного пространства и абсолютного времени: пространство и время не рассматриваются в субстанциональной трактовке, как независимые от материи формы бытия, что неизбежно меняет смысловое поле мировосприятия. Релятивистская трактовка пространственно-временных отношений в рамках принципов квантовой физики исключает между ними причинно-следственную связь, т. к. пространство не является участником какого-либо взаимодействия, а лишь способом существования материи. Таким образом, несмотря на антагонистическое восприятие сознанием пространства и времени в рамках нетрадиционного дуализма, идеальное и материальное лишь дополняют друг друга.

В отличие от гуманитарных наук, в которых сам объект всегда историчен, в физике с объектом не происходит существенных изменений в процессе эксперимента, а потому исследователь должен стремиться к абстрагированию от своей человеческой деятельности, направленной на объект. Однако в вопросах учёта ценностных компонентов физико-математического знания мы с необходимостью проводим «чёткое различие между природой, как независимым от сознания науки объектом и физической картиной мира, которая связана с уровнем познавательной способности и имеет возможность быть социально обусловленной» [2, с. 156]. Социальная обусловленность науки сопряжена с такими её фундаментальными преобразованиями, которые неизбежно оказывают влияние на человеческую цивилизацию. Поэтому анализ взаимодействия физико-математического знания с философией усложняется. Смысловое измерение переживаемых социальных изменений, связанных с развитием физико-математического знания, воплощается в форме гуманитаризации. Данный феномен в рассматриваемой нами части отражает результат взаимосвязи философии, физики и математики, в частности в выработке ценностно-смыслового отношения к познанию в целом.

Такое рассмотрение, например, математики с позиции феномена культуры, позволяет выделить в математике общекультурный аспект творческой деятельности, взаимосвязь математики, искусства и философии. Это соответствует гуманистической традиции, в которой вышеуказанные аспекты тесно сопряжены с концепцией развития личности, эксплицирующей процесс социализации в познавательной и эмоциональной сферах. Разумеется, и в организации общественной жизни математика имеет немаловажное практико-ориентированное значение. А рассмотрение физики с позиции феномена культуры, позволяет сочетать физику и искусство (научные основы музыки, изобразительное искусство), архитектуру, скульптуру и т. д. На ранних этапах гуманитаризации физики целесообразно рассматривать междисциплинарные задачи, относящиеся к так называемому предметно-ориентированному типу.

Тем самым в различных областях социальной жизни физика имеет существенно важное прикладное значение. Мы отмечаем, что на процесс гуманитаризации влияют как внешние, так и внутренние факторы. Внешние социокультурные факторы гуманитаризации физико-математического знания, имеющие однозначное значение для развития общества в экономических, технологических, экологических, социальных аспектах, реализуются в характере воздействия на субъекты педагогического процесса. Так называемые внутренние факторы составляют комплекс мер, специально организованных в вузе по междисциплинарной интеграции гуманитарного и физико-математического знания в рамках образовательного стандарта, отражающего культурную парадигму образования в целом. Действительно, практика показывает, что изучение физико-математических дисциплин вне контекста их историчности, без учета истории культуры обедняет объяснения «величия» разума, делая их схематичными, а без должного понимания мировоззренческой значимости и дальнейшей экспликации физико-математического знания на человеческие проблемы – легковесными. Таким образом, анализ формирования физико-математического знания, взятого в историческом и культурном контекстах, обусловлен развитием в ходе общественно-исторической практики представлений о мире как развивающейся целостности.

Известная так называемая пифагорейско-платоническая трактовка взаимосвязи философии и математики выражает базовые культурные доминанты Античности. Прежде всего, познавательные установки базируются на допущении о возможности разума постижения природы, ее сокровенных тайн. Мир представляется не просто единым, целым, но и структурированным (космосом) и в этом представлении синтезируется гармония и понимание красоты как целостности, её соразмерности (пропорциональности) и упорядоченности [3]. Эти идеи вкупе с христианским миропониманием отражены в труде «Об ученом незнании» Николая Кузанского посредством синтеза античной (Платон) трактовки природы математических объектов и средневекового символизма. На этом основании математика играет важную роль в познании истины [4]. Действительно, через «призму» математических образов круга и многоугольника Кузанский проясняет «ученое незнание» как непрестанный путь восхождения к истине, бесконечный настолько, насколько несоизмеримо человеческое и Божественное Бытие. Математически это можно выразить как несоизмеримость меры многоугольника и круга. Попытка вписать многоугольник в круг становится символом «ученого незнания». Таким образом, «ученое незнание» есть все же осознание структурной диспропорции конечного («мерой прямоугольника») и бесконечного («мерой круга») [4]. Исаак Ньютон, в качестве гипотез рассматривал математические посылки и настолько достаточно широко и

успешно использовал математику в науках о природе, что данный успех породил убеждение в том, что мир имеет механическую природу.

Гуманитаризация физико-математического образования, по нашему мнению, видится как целесообразный процесс изложения цикла физико-математических дисциплин в историко-научном и историко-философском аспектах. Действительно, в каком бы историческом аспекте мы не анализировали развитие человеческого мышления, у нас есть понимание того, что материальная деятельность не только является antecedentом духовной деятельности, но и стимулирует последнюю. Усвоение материала становится более эффективным, если сопряжено с пониманием влияния исторических факторов на развитие содержания изучаемой дисциплины, в том числе с пониманием специфики влияния философских концепций на становление физических и математических теорий. Ведь само познание ищет новые пути к более глубоким знаниям о природе, ее законах, ее сущности. Математические образы, как мировоззренческие обертоны конкретной исторической эпохи, становятся благотворным материалом для философской рефлексии А.Ф. Лосева в «Диалектических основах математики» [5]. Отсутствие понимания характеристик мировоззренческого фона исторической эпохи негативно влияет на раскрытие гуманитарного аспекта физико-математического знания.

Наряду с этим физико-математические знания крайне важны в такой отрасли исследования объективной реальности, как математическое и имитационное моделирование. Практическая целесообразность математического моделирования заключается в изучение реального объекта на основе его замещения (идеального) и дальнейшего предсказания его поведения. Несмотря на широко распространённое использование математических моделей в естествознании, само по себе моделирование использует только готовые математические структуры. Поэтому результаты применения данного метода обогащают предметную область, эксплицируя математическую структуру в системе философских категорий. Это не только «проясняет» философскую мысль, но и способно существенно повлиять на видение реальности («теория» – от греч. «вижу»).

Математические конструкты теории точечных множеств используются П.А. Флоренским в качестве аргументов онтологического превосходства иконописи по отношению к живописи. Понятия геометрической оптики позволяют Флоренскому в работах «Номо faber» [6] и «Продолжение наших чувств» [7] выразить идею инструментальной/«орудийной» природы сознания. Наличие так называемых «мнимостей» в геометрии показывает нам, что математика и естествознание не являются «замкнутыми» специальностями, а являются органической частью духовной культуры [8].

Прикладное значение математики в различных областях культуры, в частности живописи, реализуется в теории обратной перспективы. Основными ее положениями руководствуются в православной иконописи. Многочисленные примеры «неправильностей и наивностей» в православной иконе, с позиции европейской художественной школы, не являются случайными. Не прямая, а обратная перспектива «высвечивает» иной мир и выражает связь земного и вечного (Флоренский), утверждая единство реальности в рамках монистического мировоззрения [9]. Икона воспринимается как окно в сакральный мир, а обратная перспектива является специальным художественным приемом демонстрации «Горнего мира». Кроме того, приходит осознание, что привычный взгляд на вещи не является единственно возможным.

Не менее интересным является философское обоснование «золотого сечения» в книге «Понятие формы» П.А. Флоренского. Данная пропорция обнаруживается не только в природе, но и культуре. Следуя релятивистской трактовке пространства и времени Лейбница, Флоренский убежден, что пропорция золотого сечения имеет место в раскрытии целого во времени. Флоренский использует принцип золотого сечения в биографии людей и приходит к оригинальной концепции биологического времени. В качестве прикладного аспекта своей концепции Флоренский находит ей применение в таком понимании поэзии, как искусства во времени, основная задача которой представляется в расчленении времени и заполнении его эмоциональным и психическим содержанием. Иными словами, и произведение поэтического искусства есть целый замкнутый в себе мир, основанный на принципе золотого сечения. В качестве обоснования данной мысли Флоренский отсылает нас к античным трагедиям, в которых данный принцип был реализован [10]. Но вместе с тем, для античных философов, в частности Платона, золотое сечение является атрибутом внутренней логики мира, мерой всего человеческого и внечеловеческого.

В рамках пифагорейско-платонической традиции понимания взаимосвязи философии и математики, А.Ф. Лосев отмечает тесную связь музыки с математикой, которая выражается в музыкальной форме посредством диалектического соотношения числа и времени. Отражение математической теории прерывных функций обнаруживается нами в музыкальной ритмике «поэтической прозы» Андрея Белого, содержание которой упорядочено в соответствии с математическим аритмологическим принципом [11].

Следующим гуманитарным потенциалом взаимодействия физико-математического знания и философии является роль физико-математических знаний в построении единой картины мира. Наше восприятие любой картины мира отягощено иррациональными компонентами смысла, т. к. последние размываются по семантическому континууму. Каким бы строго формальным не был процесс формализации кар-

тины мира, единство картины мира приобретает известную метафоричность подобно тому, как происходит «сглаживание многоугольных конструкций» нашего мышления в поле непрерывных «сферических линий континуума» и нашей сопричастности (со-бытия). В этом смысле формализация не исключает, а напротив, подразумевает определенную содержательность описания.

В данной связи необходимо отметить, что между физико-математическим знанием и философией, гуманитарной культурой в целом, нет абсолютного разрыва в силу символической природы культуры. Таким образом, символическое описание (математика) можно рассматривать, как универсалию культуры, основная задача которой заключается в обосновании единой картины мира, дефрагментации знаний. В качестве исторического примера сошлемся на открытие в XIX в. К. Вейерштрассом так называемых «разрывных» функций. Подобные функции не имеют производных и потому по, скажем, эстетическим соображениям были отвергнуты математиками. Спустя столетие работы Бенуа Мандельброта продемонстрировали нам, что именно разрывные функции прекрасно подходят для представления фракталов. На данный момент, фракталы являются наиболее адекватными фигурами для отображения реальных природных объектов. В настоящее время развитие фрактальной геометрии меняет привычные представления об окружающем мире и способствует более углубленному постижению мира в его развитии.

Примером эвристической роли гуманитарного потенциала взаимодействия физико-математического знания и философии является идея симметрии. Эта идея возникла у истоков математики и натурфилософии. В учении пифагорейцев симметрия являлась основополагающим понятием не только в музыке (музыкальные тона, симметричные многоголосья), но и в учении о «гармонии сфер» (математическое устройство космоса). Представление о пространственно-временной симметрии также являются «фундаментальными» в трудах И. Ньютона. Физически симметрию обнаружили в кристаллах и на этой основе были сформулированы законы кристаллографии, и описано явление полиморфизма. Исчерпывающим с математической точки зрения исследование симметрии отражено в трудах Ф. Клейна, предложившего классификацию разных геометрий. Различение геометрий на аналитическую, проективную, неевклидову связано с соответствующими им «группами преобразований» (термин Клейна) и их инвариантов. Таким образом, исторически идея симметрии развилась в математике раньше, чем физики обратили свое внимание на проявление симметрии в физических законах. Смысл заключался в том, что физические законы, а точнее математические уравнения, которые их выражают, обнаруживают инвариантность. И поскольку представления соответствующих групп преобразований содержат наиболее значимую информацию о системе, то в теории элемен-

тарных частиц идея симметрии становится «краеугольным камнем». С практической точки зрения, использование вышеуказанных представлений (групп симметрий) дает возможность находить порядок отбора квантовых переходов между энергетическими уровнями под действием, например, света. Это позволяет получать достаточно широкую информацию о веществе и используется в оптической спектроскопии. Фактически, с открытием квантовой физики роль симметрии только возросла, а принципы симметрии становятся для нас «опорой детерминизма» в океане вероятностей поведения квантовых систем.

Разумеется, математизация науки, имеет огромный эвристический потенциал, но при определенных условиях «в одни и те же цифры можно вложить разные идеи». Вместе с тем и известная ассоциация мысли не обязательно тождественна действительности. Иными словами, разум не должен предписывать законы природе. По сути, вся история физико-математического знания отражает преодоление односторонности и противопоставления различных концепций как математических, так и физических. Состояние современной науки отражает движение к системности, междисциплинарности, в частности, взаимосвязи философии и физико-математического знания, в рамках которой общественно-значимые ценности физико-математического знания становятся личностно-значимыми.

Список литературы

1. gazzi E. The rise of the foundation research in mathematics // Synthese. Dordrecht, 1974. V. 27, № 1–2. P. 7–26.
2. Кузнецов А.В. Физическая картина мира: логико-гносеологические основания и онто-гносеологическое обоснование. Курск: Изд-во Курского гос. ун-та, 2008. 197 с.
3. Мороз В.В. Диалектика взаимосвязи философии и математики в учении Платона // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. 2014. № 2. С. 25–32.
4. Кузанский Н. Об ученом незнании: в 2 т. / пер. З.А. Тажуризиной, А.Ф. Лосева, В.В. Бибихина; вступ. ст. З.А. Тажуризиной. М.: Мысль, 1979. Т. 1, С. 47–184.
5. Лосев А.Ф. Хаос и Структура. М.: Мысль, 1997. 831 с.
6. Флоренский П.А. Ното faber. Соч.: в 4 т. М.: Мысль, 2000. Т. 3, Кн. 1. С. 374–382.
7. Флоренский П.А. Продолжение наших чувств. Соч.: в 4 т. М.: Мысль, 2000. Т. 3, Кн. 1. С. 383–401.
8. Флоренский П.А. Мнимости в геометрии: расширение области двумерных образов геометрии (опыт нового истолкования мнимостей) / 2-е изд. М.: Едиториал УРСС, 2004. 72 с.
9. Флоренский П.А. Обратная перспектива / У водоразделов мысли // [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.magister.msk.ru/library/philos/florensk/floren07.htm> (дата обращения: 10.05. 2019).

10. Флоренский П.А. Понятие формы. Соч.: в 4 т. М.: Мысль, 2000. Т. 3, Кн. 1. С. 453–502.
11. Мороз В.В. Конструктивные тенденции в русской философии: философско-математические концепции XX века (А. Белый, Н.Н. Лузин, А.Ф. Лосев, В.В. Налимов) // Проблема конструктивности научного и философского знания: Сб. ст. Вып. 4 / предисл. В.Т. Мануйлова. Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2005. С. 61–82.

ON HUMANITARIAN POTENTIAL OF PHILOSOPHICAL AND PHYSICAL-AND-MATHEMATICAL KNOWLEDGE INTERACTION

A.V. Kuznetsov*, V.V. Moroz**

Belgorod State National Research University, Belgorod
Kursk State University, Kursk

The article is devoted to the analysis of physical and mathematical knowledge from the position of its humanitarian potential, which is revealed not only in the sphere of scientific professional activity, but also in other contexts of social and cultural space (science, art, religion). From the historical and philosophical point of view, this approach to the idealized properties of the objects under study is justified and mathematics is considered as one of the manifestations of human creative activity along with religion, philosophy, art.

Keywords: *physical and mathematical knowledge, philosophy, humanitarization, mathematical images.*

Об авторах:

КУЗНЕЦОВ Андрей Владимирович – кандидат философских наук, доцент кафедры философии и теологии, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород. E-mail: kuzandr@mail.ru

МОРОЗ Виктория Васильевна – доктор философских наук, профессор кафедры философии, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск. E-mail: vicmoroz@mail.ru

Authors information:

KUZNETSOV Andrey Vladimirovich – PhD, Assoc. prof., Dept. of Philosophy and Theology, Belgorod State National Research University, Belgorod. E-mail: kuzandr@mail.ru

MOROZ Victoria Vasilyevna – PhD (Philosophy), Prof., Dept. of Philosophy, Kursk State University, Kursk. E-mail: vicmoroz@mail.ru