



Э. В. ИЛЬЕНКОВ И ГЕГЕЛЬ: РОЛЬ ВООБРАЖЕНИЯ В НАУКЕ

УДК 7.01

<http://doi.org/10.24412/1997-0803-2024-2118-26-36>

Е. А. Зайцев

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
Москва, Российская Федерация,

e-mail: e_zaitsev@mail.ru

Аннотация. В статье сопоставляются два подхода к трактовке воображения в диалектической традиции – Г. В. Ф. Гегеля и Э. В. Ильенкова. В логике Гегеля воображению отводится, хотя и важная, но все же ограниченная роль посредника между чувственным восприятием и понятийным мышлением. В концепции идеального Ильенкова, напротив, воображение понимается как универсальная способность, проявляющая себя на всех ступенях взаимодействия человека с миром, начиная от практической деятельности по преобразованию природы и заканчивая ее теоретическим освоением. В статье показано, что такой подход, в отличие от гегелевской схемы, полнее отражает реальное развитие научного знания. Рассмотрены два примера из истории науки. Первый относится к появлению идеи траектории движения на заре становления классической механики. Показано, что формирование этой идеи в XVI веке связано с решением практических задач внешней баллистики. Во втором примере проанализировано развитие геометрических методов в механике XIX века. Показано, что с формированием аналитической механики и выходом на чисто «знаковый» (понятийный) уровень воображение по-прежнему выполняет важную когнитивную функцию, обеспечивая более глубокое понимание сути решаемых задач.

Ключевые слова: Ильенков, Гегель, воображение, восприятие, мышление, история науки, классическая механика, аналитическая механика, траектория, геометрический метод.

Для цитирования: Зайцев Е. А. Э. В. Ильенков и Гегель: роль воображения в науке // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2024. №2 (118). С. 26–36. <http://doi.org/10.24412/1997-0803-2024-2118-26-36>

E. V. ILYENKOV AND HEGEL: THE ROLE OF IMAGINATION IN SCIENCE

Evgeny A. Zaytsev

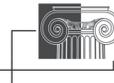
M. V. Lomonosov Moscow State University,
Moscow, Russian Federation,

e-mail: e_zaitsev@mail.ru

ЗАЙЦЕВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теории вероятностей, механико-математический факультет, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

ZAYTSEV EVGENY ALEKSEEVITCH – CSc in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor at the Department of Probability Theory, Faculty of Mathematics and Mechanics, M. V. Lomonosov Moscow State University

© Зайцев Е. А., 2024



Abstract. The article compares two approaches to the interpretation of imagination in the dialectical tradition – those of G. W. F. Hegel and E. V. Ilyenkov. In Hegel's logic, the imagination is assigned, although an important, but still limited role as a mediator between perception and conceptual thinking. In Ilyenkov's concept of ideality, on the contrary, imagination is understood as a universal ability that manifests itself at all levels of human interaction with the world, from practical activities to theoretical discourse. The article shows that this approach, in contrast to the Hegelian scheme, more fully reflects the development of scientific knowledge. Two examples from the history of science are considered. The first refers to the emergence of the idea of a trajectory of motion at the dawn of the formation of classical mechanics. It is shown that the formation of this idea in the 16th century is associated with the solution of practical problems of external ballistics. The second example analyzes the development of geometric methods in mechanics of the 19th century. It is shown that with the formation of analytical mechanics, reaching a high conceptual level, imagination still performs an important cognitive function, providing a deeper understanding of the problems being solved.

Keywords: Ilyenkov, Hegel, imagination, perception, conceptual thinking, history of science, classical mechanics, analytical mechanics, trajectory, geometric method.

For citation: Zaytsev E. A. E. V. Ilyenkov and Hegel: the role of imagination in science. *The Bulletin of Moscow State University of Culture and Arts (Vestnik MGUKI)*. 2024, no. 2 (118), pp. 26–36. (In Russ.). <http://doi.org/10.24412/1997-0803-2024-2118-26-36>

*Утратить образ – значит утратить смысл.
Ограничиться образом – значит утонуть во множественности.
Поль Валери*

В классической философии воображение понимается как особая область сознания, отличная от чувственного восприятия, с одной стороны, и понятийного мышления – с другой. Воображению присущи свойства и восприятия, и мышления, и поэтому оно выступает в качестве опосредующего звена между началом познания, данным в ощущениях, и его завершением в теоретическом мышлении. В интеллекте, говорили схоласты, нет ничего, что не было бы прежде дано в чувстве. Но чтобы данные чувств могли стать предметом понятийного анализа, постоянно изменяющийся поток ощущений должен сначала превратиться в неподвижный образ. Работу по созданию такого образа и берет на себя воображение.

Помещая воображение «между» чувственным восприятием и понятийным мышлением, классическая философия следовала сформировавшемуся еще в античности представлению о том, что фундаментальными видами деятельности сознания являются вос-

приятие и мышление, а воображение «вторично» по отношению к ним. Исследование сознания и познания философия традиционно начинает с анализа восприятия и мышления, и только столкнувшись с проблемой единства сознания, она в поиске опосредующего звена обращается к воображению. При таком подходе собственная специфика воображения обычно остается до конца не выявленной. Воображение сближается либо с чувственностью и понимается как ее особая форма, разумеется, более высокая, нежели простое ощущение, либо – с мышлением и понимается как особая форма последнего, более низкая по сравнению с понятийным мышлением. Можно назвать воображение «мышлением в образах», но это всего лишь метафора, которая требует расшифровки. В каждом из двух вариантов функция воображения оказывается усеченной.

Представление о логической и культурологической ущербности воображения ярко проявилось в философии Гегеля. По Гегелю,



функция воображения состоит в том, что оно создает «ряды образов» и соотносит их затем с «рядами знаков» (словесно выраженных понятий), которые становятся предметом научно-теоретического анализа. Ильенков пишет, что воображение у Гегеля играет роль «моста», по которому осуществляется «акт заполнения пропасти, логически не заполняемой» [2, с. 133]. Этим и ограничивается роль воображения. «У Гегеля, – продолжает Ильенков, – этот мост отбрасывается, как только царство знаков конституируется в самом себе...» [там же]. Как только образ предмета трансформировался в понятие и с ним начали оперировать по законам логики, деятельность воображения прекращается.

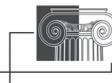
По Гегелю, истинной стихией воображения является искусство. Ильенков пишет: «В реальной жизни, в экономической, политической, правовой и т. д. сферах деятельности мыслящий человек связан условиями, диктуемыми телесно-вещественным характером объектов» [3, с. 136]. Поэтому в ней свободная деятельность воображения существенно ограничена. Свободно создавать образы человек (точнее, абсолютный дух через человека) может только в искусстве. В искусстве «человек, старающийся воплотить Идею в чувственно-природном материале, переходит к все более легко формируемому материалу, ищет и отыскивает “материю”, в которой дух позволяет себя опредметить наиболее полным и совершенным образом» [там же]. Определив образ, создаваемый воображением, человек тем самым создает предпосылку для его трансформации в понятие. Ильенков так описывает этот переход: «После того, как дух отразился в зеркале искусства, <...> он получает возможность, пользуясь для этого глазами и мозгом философа-логика, рассматривать себя самого, как нечто “другое”, чтобы увидеть и понять логический скелет, логическую схему своего собственного, в музыке, живописи и поэзии “отчужденного образа”. <...> Теперь у этого духа одна-единственная всемирно-историческая задача и забота – исследовать этот “отчужденный образ”

чисто логически, чисто теоретически, чтобы выявить в нем абстрактные структуры Идеи, диалектические схемы логических категорий» [3, с. 137].

Когда дух покидает сферу искусства и входит в область научно-теоретического мышления, воображение прекращает свою работу.

Ильенков, в отличие от Гегеля, не ограничивает деятельность воображения ролью «моста», по которому осуществляется переход от чувственного восприятия к понятийному мышлению. В воображении он видит универсальную человеческую способность, которая проявляет себя во всех областях деятельности, начиная с предметной практики по преобразованию природы, и заканчивая ее научно-теоретическим освоением. Он, в частности, не согласен с тезисом Гегеля о том, что деятельность воображения завершается, когда образ предмета трансформировался в его словесный знак и стал материалом мысли. Ссылаясь на Маркса, Ильенков пишет, что наличие в сознании образа предмета и в этом случае необходимо: «теоретически репродуцируемое “целое” (“конкретное”, “единство многообразного”) должно “постоянно витать в нашем представлении как предпосылка” всех специально-логических операций мышления» [3, с. 139; 7, с. 37].

Значение воображения, как особой познавательной способности, Ильенков видит в том, что оно «позволяет “схватывать” целое раньше его собственных “частей”, выделять в море чувственно данных фактов некоторые целостные образования, подлежащие затем педантично-строгому анализу с точки зрения их расчленения» [3, с. 139]. Эта способность не дана человеку от природы. Как и мышление, воображение возникает и развивается. В разные эпохи человек создает разные образы, «через» которые он «видит» окружающий мир и при помощи которых он изменяет его. Характерные черты этих образов определяются, с одной стороны, конкретикой решаемых задач, а с другой – предшествующим опытом работы воображения. Воображение, присту-



пая к созданию новых образов, неизбежно опирается на старые, ранее созданные образы. В этой сфере, как в никакой другой, появление нового означает не простой отказ от старого, а его «снятие», то есть, одновременное упразднение и сохранение.

В этой статье мы конкретизируем эти собственно философские идеи на примерах из истории науки. Мы рассмотрим две темы, в которых проявляется преимущество подхода Ильенкова перед диалектикой Гегеля. Первая тема, которая будет обсуждена более подробно, относится к предьстории классической механики (XVI век). Вторая – к ее развитию в XVIII–XIX веках. В силу технических сложностей она будет изложена более кратко.

* * *

В Античности и в средние века применение математики для описания движения было крайне ограниченным. Обычно движение описывали чисто качественно. В средние века схоласты могли использовать математические методы, но с оговоркой, что они относятся не к реальным движениям в природе, а к движениям, возможным с точки зрения Божественного всемогущества (*potentia Dei absoluta*). В XVII веке начинается Научная революция, которая проходит, в значительной степени, под знаком реальной математизации движения. Первые успешные попытки в этом направлении были сделаны при исследовании полета брошенного тела (летающего снаряда). Галилей показал, что при малых скоростях линией полета будет парабола (1638). Затем Х. Гюйгенс применил математику для описания бесконечно-малых перемещений, возникающих при движении по окружности (1659). Наконец, И. Ньютон создал общую теорию движения, которая, помимо прочего, описывала перемещения небесных тел в поле центральных сил (1687). Так родилась классическая механика.

Метод, которым пользовались авторы XVII века, состоял в нахождении характерных свойств движения при помощи и на языке линий, по которым тела двигались. Иначе

говоря, они строили траектории, которые исследовали при помощи геометрии. Появление аналитической геометрии Декарта в середине XVII века мало что изменило. При написании своего главного труда «Математические начала натуральной философии» (1687) Ньютон по-прежнему следовал старому геометрическому методу, развивая и приспособлявая его для решения все новых и новых задач. Переход на аналитический язык произойдет в механике только во второй половине XVIII в. (Л. Эйлер, Ж. Л. Лагранж).

Геометрические методы в механике сводятся к построению различных линий, в первую очередь, самих траекторий, а также – вспомогательных линий – отрезков прямых, окружностей, различного рода их сочетаний, необходимых для решения задач. Задача на движение рассматривается, таким образом, как задача на геометрическое построение. Каждая задача на построение уникальна в том смысле, что требует особого подхода. В отличие от геометрических теорем или алгебраических задач, задачи на построение не могут быть решены по заранее заданной схеме. Их решения возникают только в процессе самого решения, при выборе правильной последовательности построения вспомогательных линий. При этом активно работает воображение, которое каждый раз создает образы совершенно новых «вещей». В классической механике XVII века воображение играло не просто важную, а ключевую роль.

Возникает вопрос: каковы вообще истоки идеи, что теорию движения можно свести к геометрическим построениям? Формальный ответ на него достаточно прост. Примерно за сто лет до работ Галилея в европейской культуре впервые появляется представление о том, что движению тела в пространстве может быть поставлена в соответствие некоторая линия, которую в те времена называли «линией движения» и которую сейчас мы называем траекторией. Линию движения можно представить в уме, нарисовать на чертеже, придать ей статус «идеальной линии», то есть, линии, не имеющей толщины, а затем исследовать



довать при помощи геометрии. Такой путь становления идеи траектории представляется нам настолько естественным, что вопрос о том, так ли это было в реальной истории, обычно не возникает. И все же, как и все прочие образы нашей культуры, образ линии движения имеет свою историю.

История эта начинается с Аристотеля. По отношению к непрерывным количествам (величинам) Аристотель различал два различных рода. К первому роду он относил «постоянные количества» (*quantitas permanens*) – линии, поверхности и тела, т. е. геометрические величины одного, двух и трех измерений. Второй род составляли количества, «следующие друг за другом» (*quantitas successiva*). К ним принадлежали движение и время (как свойство движения). Характеристическим свойством постоянных количеств является, по Аристотелю, то, что они существуют одновременно со своими частями и границами. Количества, следующие друг за другом, этим свойством не обладают. Они представляют собой непрерывный «поток», части которого сменяют одна другую: присутствие тела в некотором месте в данный момент времени означает его отсутствие в этом же месте в предшествующее и последующее мгновение. В силу несовместимости двух родов количеств идея «линии движения» была невозможна. Во всяком случае, соответствующее выражение, будучи оксюмороном, не могло быть использовано в качестве научного понятия. Исключение составляли только линии движения, которые были зафиксированы до начала движения. Обычно это были прямые и окружности, выступавшие в роли «колеи», по которым тело двигалось, не сворачивая. В качестве примеров обычно приводилось свободное падение тяжелых тел по прямой и движение планет по окружностям.

В остальных случаях движение не связывались с линией, соединяющей его начало и конец. Об этом говорит и полное отсутствие траекторий движения на рисунках. Даже в случаях, когда образ траектории напрямую напрашивается, как например, при описании

полета брошенного тела, артиллерийского снаряда или птицы (в земной физике) и перемещений планет и прочих небесных тел (в астрономии). Первые изображения траекторий появляются только на рубеже XV–XVI вв. в записных книжках Леонардо да Винчи. Из опубликованных произведений, сохранивших рисунки траекторий, укажем два трактата по баллистике Никколо Тартальи (1537, 1546) и труд Вальтера Германа Риффа (1547), написанный под влиянием Тартальи.

Летающее тело обычно не оставляет следа. По окончании движения в воздухе не возникает материальной «вещи», очертания которой могли бы быть доступны зрительному восприятию. Траектория, таким образом, есть плод воображения, и притом продуктивного. Опираясь на два элементарных факта зрительного восприятия (тело находится сначала в одной точке, а позднее – в другой), воображение самостоятельно создает новый идеальный образ, у которого не существует реального прообраза. Эту особенность воображения И. Кант охарактеризовал в своем знаменитом определении: «сила воображения есть способность представлять предмет также и без его присутствия в созерцании» [5, с. 204].

Возникает вопрос. Почему вплоть до начала XVI века европейская культура при описании движения не испытывала потребности нарисовать его траекторию? Или иначе, почему именно в этот период такая потребность возникла? Если трактовать научно-теоретическое мышление в духе Гегеля, как в себе замкнутую сферу, башню из слоновой кости, в которой оперируют знаками понятий, но не образами, то поставленный вопрос останется без ответа.

Концепция Ильенкова, в силу своей общности, разумеется, не может дать ответа на этот конкретно-исторический вопрос. Но она, по крайней мере, указывает направление, в котором следует искать его решение. А это уже половина дела.

Согласно Ильенкову, человек создает идеальные схемы не только в сфере понятийного мышления, но во всех прочих областях, кото-



рые являются донаучными. К ним относится практическая деятельность по преобразованию природы и производная от нее – деятельность воображения.

В основе идеи траектории лежит практика артиллерийской стрельбы, в которой в конце XV века произошли серьезные изменения. Начиная с XIV века, стрельба велась, в основном, из пушек с использованием техники прямой наводки. При этом угол возвышения орудия оставался постоянным (он составлял обычно не более 10–15 градусов от линии горизонта). Дальность стрельбы зависела от силы порохового взрыва, который был единственным параметром, который можно было варьировать. Задача попадания в цель решалась при помощи экспериментирования с зарядами разной мощности. Обычно опытному артиллеристу достаточно было сделать два-три пристрелочных выстрела, оценить перелет или недолет, сделать коррекцию количества пороха (на глаз), после чего производился выстрел, которым поражалась цель. Снаряд при этом летел по прямой линии, так что представление о линии его движения возникало само собой. Направляя орудие на цель, канонир исходил из того, что линия полета примерно совпадает с линией визирования (на практике он выставлял угол возвышения чуть больше угла визирования).

Начиная с конца XV века, в огнестрельной артиллерии получает распространение практика навесной стрельбы из мортир. Ее особенность состоит в том, что снаряд выпускается под большим углом возвышения (60 градусов и выше) и летит к цели не по прямой линии, а по некоторой сложной кривой. При навесной стрельбе, кроме силы порохового взрыва, появляется еще один важный параметр, доступный варьированию – угол возвышения орудия. Этот угол можно было выставлять с большой степенью точности при помощи специального прибора – квадранта. Наличие двух варьируемых параметров существенно усложняет схему деятельности. В нее включается дополнительная операция по согласованию изменений параметров.

С траекториями движения под действием силы мы знакомы со школьной скамьи. Кроме того, мы живем в мире, в котором при планировании действий приходится выстраивать стратегии с учетом нескольких факторов. Мы с легкостью согласимся с тем, что управлять стрельбой было бы удобнее, если бы под рукой на чертеже была наглядная схема (образ), параметры которой соответствовали бы параметрам реальной артиллерийской стрельбы – силе порохового взрыва и углу возвышения. Тогда на рисунке мы могли бы произвольно изменять эти параметры, чтобы представить, как могут изменяться при этом свойства полета снаряда. Очевидно, что таким наглядным образом является кривая, соединяющая точку дульного среза с целью. Зная способ построения этой кривой и ее форму, мы можем мысленно экспериментировать с ней, задавая различные значения изменяемых параметров или, говоря языком математики, изменяя начальные условия. Забегая вперед, отметим, что в конечном итоге именно по этому пути пошли «творцы» траекторий в начале XVI века. Они рисовали трехчастную схему, которую исследовали геометрически. Первая часть траектории была представлена отрезком прямой, по которой осуществлялось насильственное движение снаряда под действием порохового взрыва (импетуса). Вторая часть была дугой окружности, по которой снаряд двигался смешанным движением под действием импетуса и силы тяжести. И наконец, третий прямолинейный отрезок представлял падение снаряда по вертикали под действием тяжести.

Чтобы понять, как авторы начала XVI века, не имея нашего опыта работы с траекториями, пришли к идее, что летящее тело движется по линии, начнем с того, что само понятие линии является производным от понятия поверхности (линия – граница поверхности), которое, в свою очередь, производно от тела (поверхность – граница тела). Идея линии является, в конечном итоге, абстракцией, производной от понятия тела. Таким образом, за всякой линией, которую мы рисуем в на-



шем воображении, должно скрываться тело, с очертаний которого «срисовывается» эта линия. Тогда, чтобы понять, откуда возникает образ линии полета снаряда, надо найти тело, гранью которого эта линия является. Тело это, разумеется, будет воображаемым.

Задача эта непростая. В XVII веке иезуиты-миссионеры с целью донести до китайцев идею траектории полета приводили в качестве аналогии верхнюю часть культового китайского объекта, имевшей форму треугольника со скошенной вершиной вверху. Его очертания были схожи с очертанием параболической линии, по которой летит тело в классической механике [12, р. 136]. Но иезуиты уже давно знали о том, что у движения есть траектория, что эта траектория является параболой, и они подыскивали объект, очертания которого были похожи на параболу.

У авторов начала XVI века возможности получить представление об идее траектории из наблюдения за некоторым твердым телом, разумеется, не было. Никакое реальное твердое тело нельзя «увидеть» во время полета снаряда. Телом, с очертаний которого творцы идеи траектории «срисовали» траекторию, была воздушная среда, в которой этот снаряд перемещался. При движении снаряд «разрезал» эту среду, оставляя за собой «туннель», имевший определенные очертания.

На примере нескольких фрагментов покажем, как представляли себе этот воздушный «туннель» Леонардо да Винчи и Тарталья.

Вот фрагмент из записных книжек Леонардо: «Волна воздуха, которая рождается благодаря телу, движущемуся через этот воздух, будет значительно более быстрой, чем движущее ее тело. Изложенное выше происходит по той причине, что вещество воздуха весьма текуче и легкоподвижно, и когда тело движется через него, то оно производит первую волну при первом своем движении, и одновременно эта волна не может рождаться, не вызывая другую после себя, и эта другая – третья. Итак, при движении подобного тела через воздух оно в каждую ступень времени производит умножение волн под собой, каковые своим

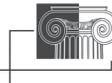
бегом готовят путь движению того, что их движет» (M, fol. 45v) [6, с. 233].

В другом фрагменте: «Из приведенного опыта с волной воды ясно видно, что такую же волну образует воздух под падающей вещью, ибо он оказывается толкаемым, а с другой стороны увлекаемым, т. е. он образует круговую волну, помогающую толкать вниз» (M., fol. 45v) [6, с. 233].

Пока что речь идет только о воздушной волне, которая сопровождает полет тела. Более определенно о «воздушном туннеле» Леонардо пишет в следующем фрагменте о полете птиц (их траектории Леонардо также рисовал): «Воздух устремляется вслед за пустотой, которую оставляет за собой рассекающая воздух птица, в ту меру, в какую птица, находящаяся с ним в постоянном соприкосновении, опережает его. Следовательно, не смыкание воздуха, находящегося за птицей, гонит ее, а импульс, движущий птицу вперед, размыкает и гонит воздух, становящийся для нее объемлющим влагалищем (*guaina*), и он же и увлекает за собою воздух» (E, fol. 53) [6, с. 238].

Здесь уже ясно возникает образ «трубки», вдоль которой перемещается летящее тело. В. П. Зубов переводит *guaina* старым русским словом «влагалище», обозначающем в военном деле «ножны», в которые вкладывают меч или шпагу, а в мирной жизни – «футляр», «чехол», «мешок» и так далее. Важно, что «влагалище» – это созданное воображением трехмерное тело, имеющее определенные очертания, с которых само же воображение «срисовывает» линии движения. Этот образ вполне укладывается в рамки аристотелевской концепции места как внутренней поверхности среды, объемлющей тело. Движение тела, перемещающегося из одного места в другое, оказывается связанным с местом, обозначенным внутренней поверхностью «влагалища».

Похожие рассуждения о воздушной трубке, образующейся при полете снаряда, приводит Тарталья: «Всякое движущееся тело двигает какое-то другое тело. Когда воздух, образующийся вследствие [взрыва] сели-



тры, приводит в движение ядро, оба, воздух и ядро тут же толкают соседний слой воздуха в стволе [орудия]. Этот воздух, в свою очередь, толкает соседний воздух, и так далее. В итоге ядро толкает перед собой большое количество воздуха в виде очень длинной фигуры (*di forma molto longa*). Силой движения воздух внутри этой фигуры уплотняется настолько, что очень быстро проникает сквозь воздух, который [фигура] встречает на своем пути, подобно тому, как это сделала бы деревянная балка (бревно); но такое проникновение длится недолго, ибо воздушная фигура лишь на короткое время оказывается впереди ядра ...» (10, fol. 23r) [10].

Далее Тарталья пишет о том, что, когда «фигура» встречает на своем пути препятствие, то отражается от него своей передней частью, которая передает толчок назад; в результате воздух внутри «фигуры» несется по тому же пути в обратном направлении и тем самым замедляет движение ядра вперед.

Возникает следующая картина. При стрельбе в воздухе движется, разрезая его, очень длинная, плотная «воздушная фигура». Эту «фигуру» мы, разумеется, не видим, а только представляем. В представлении мы связываем ее с твердым телом (бревном), имеющим сходную форму и производящую аналогичное действие по отношению к окружающему воздуху. С очертаний этого тела воображение срисовывает линии движения.

Кроме вышеописанного чертежно-геометрического варианта, который использовался для решения математических задач, существовал еще один вариант изображения траекторий, который можно назвать художественным. Он встречается у всех трех авторов.

На чертежах линию полета рисовали «в разрезе», в плоскости, перпендикулярной к лучу зрения, как это принято в евклидовой планиметрии. В начерченную схему включали только те линии, которые были необходимы для нахождения количественных параметров движения (дальность, высота подъема и т. д.).

Художественные изображения выглядели по-другому. В них траектории или целые пуч-

ки траекторий изображались в виде изящных линий, похожих на фонтаны воды, на фоне ландшафта, центральными элементами которого, привлекавшими внимание зрителей, являлись осажденная крепость (или просто фрагмент крепостной стены) и артиллерийское орудие, из которого вылетал в направлении крепости снаряд. Криволинейная по всей длине траектория соединяла дульный срез орудия с целью, которую должен был поразить снаряд. При этом в изображении использовалась линейная перспектива, которая подчеркивала глубину пространства (снаряды обычно изображались удаляющимися от зрителя) и одновременно создавали впечатление театрального действия.

Художественные изображения траекторий также берут начало от практики артиллерийской стрельбы, только не напрямую, а через традицию театрализованных представлений, получившую широкое распространение в эпоху Ренессанса. По случаю значимых событий, как то приезд сиятельной особы или военной победы, было принято устраивать представления, изображающие осаду и взятие вражеских крепостей. В подобных «театрах военных действий» (это выражение следует понимать буквально) не было сцены, как таковой: на местности, обычно за городом, сооружалась потешная крепость, вокруг которой и разворачивались «боевые действия», заканчивавшиеся взятием крепости и ее разрушением. Инсценировалось также действие артиллерии, игравшей ключевую роль в военных компаниях того времени. В ходе представления выстрелы из боевых орудий (пушек и мортир) имитировали при помощи запуска петард и ракет-фейерверков [8].

Поскольку подобные представления были не дешевы, они тщательно планировались. Вначале рисовался набросок, на котором изображалась сцена будущего действия. На этом этапе, чтобы убедить заказчика в перспективности замысла, рисовали ландшафты с крепостями, которые обстреливались из пушек и мортир. Чтобы придать больше реализма, на этих рисунках изображали также линии



полета снарядов. В отличие от настоящей артиллерии, шутихи (ракеты-фейерверки) оставляли за собой видимый след, поэтому в данном случае воображение художника работало, скорее, репродуктивно, воспроизводя ранее виденные формы.

История идеи баллистической траектории свидетельствует о том, что практическая деятельность, в которой чувственно-материальные тела оказывают сопротивления усилиям человека, отнюдь не ограничивают его воображение. Напротив, именно проблемы практического плана, требующие новых подходов для своего решения, стимулируют деятельность воображения по созданию образов. При этом образы траекторий движения не останутся в лоне воображения только. Пройдет около ста лет, и линии движения станут основным объектом научно-теоретической мысли.

* * *

Гегель, как указано выше, считал, что деятельность воображения прекращается после того, как предмет попадает в сферу научно-теоретического мышления. Ильенков, напротив, полагал, что присутствие образа необходимо и в теоретической деятельности.

Точка зрения Гегеля имеет под собой определенные исторические основания. Она сформировалась в начале XIX века, когда на смену классической механике XVII столетия пришла аналитическая механика Л. Эйлера и Ж. Л. Лагранжа. Классическая механика существенно опиралась на геометрическую образность, она исследовала свойства движения посредством конструирования специальных кривых – линий движения. Аналитическая механика конца XVIII – начала XIX века от такого подхода отказалась. Ее основными объектами стали знаковые выражения (дифференциальные уравнения), из которых посредством определенных формальных правил выводились функциональные зависимости между параметрами движения. Найденные зависимости затем изображали в виде кривой на чертеже. В аналитической механике,

в отличие от механики классической, линии движения служили не средством открытия, а наглядной иллюстрацией уже полученных результатов.

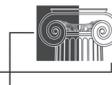
В трактате Лагранжа «Аналитическая механика» (1788) не было использовано ни одного чертежа, что отражало принципиальную позицию автора. Вслед за Лейбницем Лагранж считал, что геометрическая интуиция чревата ошибками и поэтому должна быть изгнана из механики.

Гегель положительно отзывался о методе Лагранжа: «Лагранж <...> идет на свой манер совершенно правильным, простым путем» [1, с. 82]. Формализм аналитической механики был созвучен гегелевскому представлению о том, что познание по-настоящему осуществляется только в сфере мысли, в которой нет места воображению. Отметим, что Гегель, судя по комментарию к фрагменту рассуждения Лагранжа, неплохо разобрался в технической стороне вопроса. Его мнение об аналитической механике было вполне компетентным.

В оценке современной ему механики Гегель, однако, проявил известную близорукость. Он не обратил внимания на то, что вскоре после выхода «Аналитической механики» на волне ее критики получил развитие альтернативный подход, который, как и классическая механика XVII века, основывался на геометрии. Метод, который при этом применялся, был более продвинутым, нежели тот, которым пользовались Галилей, Гюйгенс и Ньютон. Он позволял описывать движение не только материальных точек, но и твердых тел. Основоположником новой школы в механике стал Луи Пуансо (1777–1859).

Пуансо резко критиковал аналитику Лагранжа за то, за что ее хвалил Гегель, а именно – за утрату наглядности. Сам Пуансо, исходя из практики преподавания в инженерной школе, считал, что присутствие в сознании геометрических очертаний предмета является необходимым условием его понимания.

Сила аналитической механики состояла в том, что она давала общий метод для реше-



ния задач определенного класса. Именно эту цель ставил перед собой Эйлер, критиковавший геометрический подход Ньютона, которому для решения новой задачи приходилось каждый раз придумывать новый метод. В отличие от аналитиков, Пуансо считал, что применение общих схем чревато выхолащиванием сути научного исследования, потерей понимания существа дела. Он отмечал, что с распространением аналитики «стали избегать, так сказать, занятий самой наукой, которая превратилась в простой математический расчет. <...> Книга г-на Лагранжа <...> не давала ничего ясного, если не считать успехов в области математических расчетов» [11, р. 263–264].

Пуансо написал ряд важных работ, в которых помимо критики подхода Лагранжа, изложил найденные им самим простые и интуитивно понятные геометрические доказательства теорем, ранее доказанных аналитически. Кроме того, при помощи геометрического метода он решил несколько трудных задач, с которыми аналитика не справлялась.

Основу подхода Пуансо составляла техника работы с понятием «пара сил», отличавшаяся исключительной наглядностью. Это понятие Пуансо ввел в трактате «Начала статики», выпущенном в 1802 году и неоднократно переиздававшимся (10-е издание вышло в 1861 году) [11]. В 1866 году трактат был переведен на русский язык (в России в XIX веке переводы иностранной научно-технической литературы были большой редкостью).

Наиболее важные результаты в динамике Пуансо изложил в трактате «Новая теория вращения тел» (1834), который считается его наибольшим успехом в этой области. В этом трактате, помимо механико-математических результатов, мы находим яркую формулировку его научного кредо. Перечислив результаты, полученные в задаче о вращении тела вокруг неподвижной точки Даламбером, Эйлером и Лагранжем, Пуансо пишет: «Надо согласиться с тем, что во всех этих решениях мы видим только вычисления без какой-либо ясной картины вращения тела. Конечно,

эти вычисления, более или менее длинные и сложные, позволяют определить, где окажется тело к заданному времени, но мы вовсе не видим, как оно туда попало, мы его полностью *теряем из виду*, тогда как хотелось бы *наблюдать его и следить за ним, так сказать, взглядом* в течение всего вращения. И я старался открыть именно это *отчетливое представление* вращательного движения, чтобы сделать доступным обозрению то, что пока еще никем не было *изображено*» (курсив мой – Е.З.; цит. по [8, с. 137]).

В настоящее время, в преподавании теоретической механики используется смешанный подход: аналитика Лагранжа излагается параллельно с поддерживающими понимание чертежами, в духе традиции Пуансо.

Реальная живая наука XIX века отличалась, таким образом, от того логически строгого, но стерильного образца, на который ориентировал науку Гегель. Даже позднее, в XX–XXI веках, в период, когда аналитика стала применяться повсеместно и весьма эффективно в самых разных областях науки, методы геометрии оставались и остаются востребованными. Задачи практики требуют выхода за рамки логически безупречных, но не всегда доступных для инженеров аналитических схем. Этот факт подтверждает мысль Ильенкова о том, что в науке деятельность воображения продолжается и после того, как рассмотрение предмета перешло в понятийную плоскость.

Свой главный труд «Диалектическая логика» Ильенков закончил следующими словами: «Создание “Логики”, понимаемой как система категорий, составит только этап. Следующим шагом должна быть реализация логической системы в конкретном научном исследовании. Ибо окончательный продукт всей работы в области философской диалектики – решение конкретных проблем конкретных наук. Достигнуть этого “окончательного продукта” философия одна не может. Тут требуется союз диалектики и конкретно-научных исследований, понимаемый и реализуемый как деловое сотрудничество философии



и естествознания, философии и социально-исторических областей знания» [4, с. 448].

Хотя в этом фрагменте история науки не упомянута, она все же в нем незримо присутствует. Ильенков считал, что подлинно научное освоение предмета означает понимание логики развития знания об этом предмете.

Союз философии и истории науки, в котором философия разрабатывает систему логических категорий, а история наполняет их конкретным историческим содержанием, – это идеал подлинно научного подхода к исследованию мира, который видел перед собой Ильенков.

Список литературы

1. Гегель Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук. Т. 2. Философия природы. Отв. ред. Е. П. Ситковский. Ред. коллегия: Б. М. Кедров и др. Москва: Мысль. 1975. 695 с.
2. Ильенков Э. В. К беседе об эстетике Гегеля // Наука. Искусство. Культура. Выпуск 2(34), 2022. С. 129–135.
3. Ильенков Э. В. К оценке гегелевской концепции отношения истины к красоте // Э. В. Ильенков. Собрание сочинений. Т. 3. Москва: Канон+РООИ «Реабилитация», 2020. С. 136–142.
4. Ильенков Э. В. Диалектическая логика. Очерки истории и теории // Э. В. Ильенков. Собрание сочинений. Т. 4. Москва: Канон+РООИ «Реабилитация», 2020. С. 222–449.
5. Кант И. Критика чистого разума. / Кант И. Сочинения в шести томах. Под общей редакцией В. Ф. Асмуса. А. В. Гулыги, Т. И. Ойзермана. Т. 3. Москва: Мысль, 1964. 799 с.
6. Леонардо да Винчи. Избранные естественнонаучные произведения. / Леонардо да Винчи. Редакция, перевод, статья и комментарии В. П. Зубова. Москва: Издательство Академии наук СССР, 1955. 1027 с.
7. Маркс К. Экономические рукописи 1857–1859 годов (Первоначальный вариант «Капитала») // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения. Изд. 2-е. Т. 46. Ч. I. Москва: Издательство политической литературы, 1968. 559 с.
8. Погребыцкий И. Б. От Лагранжа к Эйнштейну. Москва: Янус. 1996. 400 с.
9. Garai L. The Staging of The Besieged Fortress // Leonard de Vinci & La France (ed. C. Pedretti). Campi Bisenzio, 2009. Pp. 127–131.
10. Niccolo Tartaglia. Quesiti et invenzioni diverse. Venezia, 1554.
11. Poinsot L. Éléments de statique (10e édition). Paris, 1861.
12. Yin Xiaodong. Influences of Western Military Technologies and Mechanics on Chinese Ballistics // Zhang Baichun, J. Renn (eds.). Transformation and Transmission: Chinese mechanical knowledge and the Jesuit intervention. Berlin. Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte. Preprint 313. 2006. Pp. 127–138.

*

Поступила в редакцию 25.02.2024