Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского
Философия. Политология. Культурология. Том 6 (72). 2020. № 3. С. 32–41.

УДК: 165.21

НЕПОСТИЖИМАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАТЕМАТИКИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ В КОНТЕКСТЕ ИДЕЙ ПЛАТОНИЗМА

Сафонова Н.В.

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Российская Федерация

E-mail: Safonov7070@mail.ru

Зарождение в начале XX века интуиционизма в философии математики явилось первым тревожным сигналом того, что математика утратила эмпирическую базу. Это вызвало много дискуссий в вопросе формирования самой науки и, как следствие, должно привести к решению проблемы обоснования взаимодействия математики и естественных наук. Вопрос, поставленный Ю. Вигнером, о «непостижимой эффективности математики в естественных науках» получает новую остроту, так как взаимодействие естественных наук с наукой, потерявшей эмпирическую базу, может привести к аномалиям развития.
Корни ответа на вопрос о «непостижимой эффективности» автор ищет в факторах, сыгравших роль в становлении математизации естественных наук, и далее оценивает значимость каждого на современном этапе.
Было выяснено, что существенную роль сыграли следующие факторы:
- создание Ф. Виетом буквенной символики в алгебре как операционного аппарата, без которого методологическую установку Галилео Галилея на математизацию не удалось быосуществить;
- точность языка математики – характеристика, выступившая приоритетом в сравнении с естественным языком;
- особенности герменевтической традиции, берущей начало в Средние века, когда «вещь вещала» и представлялось возможным расшифровать мир через символы;
- выход в свет переиздания «Комментариев» Прокла к «Началам» Евклида (1533) - популяризация идеи mathesis universalis.
Рассматривая значимость указанных факторов на современном этапе, автор приходит к выводу, что проект mathesis universalis сохранил свой потенциал в платоновскихх взглядах на природу математики. Принимая во внимание очевидность того, что математика является продуктом культуры, в настоящее время идеи платонизма (реализма) в философии математики стремительно теряют свою популярность [1], следовательно, на данном этапе не могут выступить обоснованием эффективности математики в естествознании. Точность языка математики и наличие разработанных математических моделей (как операционного аппарата) продолжают оставаться значимыми для союза математики и естествознания, но недостаточными для обоснования ее «непостижимой эффективности в естественных науках». Автор приходит к выводу, что идеи платонизма (реализма) продолжают играть в математике значительно более важную роль, чем это может показаться на первый взгляд.

Ключевые слова: методологические принципы, герменевтическая традиция средневековья, Галилео Галилей, mathesis universalis, платонизм (реализм) в философии математики.

Математический аппарат широко используется в естественных науках, однако взаимодействие естествознания и математики далеко не очевидно, так как различна природа этих наук. При этом наблюдается феномен, который очень удачно назвал Нобелевский лауреат по физике Ю. Вигнер[1]: «непостижимой эффективностью математики в естественных науках» [2, с. 182-198]. В указанной статье Ю. Вигнерна фактическом материале показывает открытия в физике, произошедшие в результате взаимодействия математики и физики, при этом справедливо фиксирует внимание на проблеме «непостижимой эффективности». Выводом его работы служат слова: «Чудесная загадка соответствия математического языка законам физики является удивительным даром, который мы не в состоянии понять и которого мы, возможно, недостойны» [2, с. 198].

Стоит согласиться Ю. Вигнером, так как «непостижимость эффективности» вызвана различной природой объектов естественных наук и математики. Современная математика давно утратила эмпирическую базу. Эта особенность уже хорошо была осознана в начале XX века, что подтверждается возникновением в то время интуиционизма – философского направления, задачей которого было вернуть математике былую основу. Потеря математикой эмпирической базы, по утверждению основателя интуиционизма Л. Э. Я. Брауэра, вела эту науку к кризису. Опасения интуиционистов, а позднее выросших на идеях интуиционизма конструктивистов не лишены оснований: возникновение новых математических теорий и их обоснование стало зависеть исключительно от формальных соображений. «Дальнейшее развитие теории множеств всецело зависит от формальных соображений, которые оказываются единственным надежным поводырем во тьме, сгустившейся вокруг множеств» [3, С. 11]. Проникновение математики (как науки, потерявшей эмпирическую базу) в физику должно было неизбежно привести к появлению несуществующих объектов и теорий adhoc, зависящих от формальных соображений, необходимых для согласованности и непротиворечивости теорий (об этом подробно на фактическом материале см. в статье [4, С. 47-52]).Таким образом, мы можем наблюдать возникновение не только благотворного эффекта от введения математики в физику, но и негативного.

В настоящее время взаимодействие между науками различной природы только усиливается. В естественных науках все больше укрепляется традиция: научный результат не будет принят до тех пор, пока он не будет записан на языке математики (а также, в виде расчетов, формул, графиков, схем, таблиц –то есть с использованием специального искусственно языка или логических средств). Без этого знание будет считаться неточным, некорректным и часто несущественным.

Яркой иллюстрацией роли языка математики в естествознании может служить проблема теории струн: имея концепцию и опытное подтверждение, но не обладая математической моделью, она считается не завершенной. Лауреат Филдсовской премии Эдвард Виттен в докладе «Физика и геометрия», оценивая состояние теории струн, говорит: «Дело обстоит примерно так, как если бы удалось сформулировать общую теорию относительности в каких-нибудь искусственных терминах, не ведая ничего о римановой геометрии как математического аппарата теории гравитации.

[1]«Непостижимая эффективность математики в естественных науках» -лекция в честь Рихарда Куранта, прочитанная 11 мая 1959 г. в Нью-Йоркском университете.

Сама мысль о формулировке общей теории относительности без римановой геометрии кажется странной, но именно такая ситуация сложилась в струнной теории» [5, С. 397]. Нужно добавить, что с течением времени ситуация в отношении отсутствия математической модели в теории струн существенным образом не изменилась. «Так как точные уравнения теории струн неизвестны, Брандербергеру и Вафе пришлось делать немало допущений и приближений в своих космологических исследованиях. Сравнительно недавно (интервью с Кумруном Вафой от 12 января 1998 г.) Вафа сказал: «…На современном уровне понимания теории струн выполнить абсолютно надежный расчет для таких экстремальных условий очень сложно, и наша работа дает лишь первое представление о струнной космологии, очень далекое от окончательного понимания» [6, С. 234].На данном этапе ситуация сохраняется. Не исключено, что замечательная идея свести все разнообразие микрочастиц к представлению о колеблющейся струне, может очень надолго остаться спекулятивной теорией.

Актуальность нашей работы обусловлена необходимостью выяснить основы взаимодействия наук различной природы с целью осознания тех трудностей, которые могут возникнуть в результате «чудесного союза». Если выяснится, что основания введения математики в естествознание являются достаточными, то можно не опасаться появления аномалий в науке (в виде дополнительных искусственных теоретических надстроек), вызванных этим взаимодействием. Цель работы – выяснить, чем обоснована «непостижимая эффективность математики в естественных науках» на современном этапе. Для достижения поставленной цели обратимся к истории науки и выясним, на основании каких факторов происходила математизация естествознания, и определим, являются ли эти основания достаточными для современного понимания исследуемого феномена.

Новизна работы. Впервые вопрос о факторах, сыгравших роль в становлении математизации естественных наук, рассматривается в призме рефлексии над «эффективностью математики». Автор приходит к выводу, что платоновские взгляды на природу математических объектов (такие взгляды относят к объективному идеализму), сохраняют свой потенциал и способны на данном этапе объяснить «непостижимую эффективности математики в естественных науках».

Нужно отметить, что первым важнейшим фактором, подтолкнувшим к математизации естествознания - стало создание операционного аппарата, позволившего осуществить математизацию, а именно создание Ф. Виетом (1591) буквенной символики в алгебре, что позволило записывать в сжатой и удобной форме алгебраическое выражение, включающее в себя неизвестные величины и произвольные коэффициенты. В результате «многих поправок и изменений (Декарт, Ньютон, Лейбниц, позднее Эйлер и др.) … возобладало новое представление функциональной зависимости – представление с помощью формулы» [7, С. 296-297].

В методологическом плане значительный шаг к математизации естествознания был сделан Галилео Галилеем (1564-1642). В чем суть его методологических новаций?

Нормы научного дискурса в те времена задавали труды Аристотеля. Согласно традиции, для выявления характеристик движения требовалось выяснить и объяснить, почему происходит движение. Вся эта процедура и сейчас выглядит вполне логичной.

Уже в работах Г. Галилея можно наблюдать введение математики в естествознание. Так, П. П. Гайденко в главе «Изгнание целевой причины как предпосылка математизации физики» поднимает вопрос о введении Галилеем математики в физику. Автор, ссылаясь на тексты Галилея, констатирует описания опытов, в которых сам Галилей обращает внимание на важность точных математических данных [8, С. 62-70].

Влияние Г. Галилея на математизацию естествознания этим не ограничивается. Гениальный мыслитель в своей работе «Беседы и математические доказательства, касающиеся двух новых отраслей науки» (1638) вкладывает в уста одного из участников диалога (Сальвиати)[2] такие слова: «Мне думается, что сейчас неподходящее время для занятий вопросом о причинах ускорения в естественном движении... Сейчас для нашего Автора (исследователя. – *Н. С.*)будет достаточно, если мы рассмотрим, как он исследует и излагает свойства ускоренного движения (какова бы ни была причина ускорения)» [9, С. 243-244].Обратим внимание: здесь мы можем наблюдать отход от традиции философского дискурса – отказ от выявления причин движения и акцентирование внимания на важности точных математических расчетов. Оценивая значимость нововведений, можно говорить о том, что Г. Галилей выводит методологическую установку: описать явления количественно, независимо от выяснения первопричин наблюдаемых явлений.

Введение математики в естествознание оказалось глубокой и плодотворной идеей в методологии науки, несмотря на то что данный подход далеко не очевиден (достаточно странно, особенно для современников Галилея, отложить в сторону исследования поиска причин и начать прилагать усилия в области оформления знания на языке математики).

В сущности, закон всемирного тяготения И. Ньютона (1643-1727) выполнен в точности в соответствии с принципом Галилео Галилея. Закон дает возможность количественно определить силу притяжения, но не объясняет причину явления.

Закон всемирного тяготения формулируется следующим образом:

$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$.Сила гравитационного притяжения между двумя материальными точками массы, разделёнными расстоянием, пропорциональна обеим массам и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Гравитационная постоянная равна $6{,}67408(31)\cdot 10^{-11}$ м³/(кг·с²).

Есть только формула, устанавливающая значение количественных данных, при вычислении силы, но ничего не говорится о причинах возникновения силы. Более того, исследователей поставило в тупик необъяснимое дальнодействие: непонятно как сила притяжения передавалась через совершенно пустое пространство, причём

[2]Сальвиати, Сагредо – эти персонажи носят имена умерших друзей Галилео, персонаж Симпличио (последователь Аристотеля) – по-итальянски означает «простак».

бесконечно быстро. Можно возразить, что обоснованностью закона Ньютона выступает наш опыт и наблюдения. Однако с последними вполне согласуются теоретические убеждения Аристотеля: все тела падают, потому что стремятся к естественному месту, а Земля является центром мироздания. Вывести формулу для количественных вычислений, назвать это «законом притяжения» и ничего не сказать о причинах явления – это точное следование принципу Галилея, в какой-то степени противоречащее здравому смыслу.

Результатом методологической реформы явилось «усекновение» причин (отказ от целевой и формальной причины; в отдельных случаях формальная причина была соединена с материальной)и введение принципа математизации, до сих пор занимающего ведущее место в науке.

Выясним корни происхождения данного принципа. Важнейшим из них можно считать убеждение Галилея о том, что книга природы создана на языке математики. В сочинении «Пробирных дел мастер» (1623) он утверждает: «Философия природы написана в величайшей книге (я имею в виду Вселенную), которая постоянно открыта нашему взору, но понять ее может лишь тот, кто сначала научится постигать ее язык и толковать знаки, которыми она написана. Написана же она на языке математики, и знаки ее – треугольники, круги и другие геометрические фигуры, без которых человек не смог бы понять в ней ни единого слова; без них он был бы обречен блуждать в потемках по лабиринту» [10, С. 41].

Получить совершенно точный ответ на вопрос о том, почему Г. Галилей приходит к этому убеждению, трудно. Формирование идей в ту или иную эпоху - долгий сложный и не всегда прослеживаемый процесс. Истоки автор видит в древнегреческой традиции, состоящей из идей Пифагорейской школы, философского наследия Платона, открытия дедуктивного метода в геометрии и прочего. Опора на эту традицию позволила неоплатонику Проклу в «Комментарии к первой книге “Начал” Евклида» (450 г. н. э.) написать: «От сущности математических видов мы поднимемся к единой науке о них… Поэтому она произвела от себя механику в целом, оптику, катоптрику и многие другие теории» (Глава 7 «Устройство общей математики») [11, с. 45].

По нашему мнению, следующим фактором, повлиявшим на убеждения Галилея, были онтоэпистемические воззрения средневековья, согласно которым Природа, наряду с Библией, - это великая Книга Бога, подлежащая особого рода чтению. Очевидно, что истоки этих воззрений содержатся в концептуальных идеях христианства. «Следуя необсуждаемому “в начале было Слово” схоластика стремится раскрыть реальность, лежащую за языковыми категориями, но отнюдь не описать мир словами… Чтобы постичь таинства эманации нужно идти от слов, а не от мира, нужно понять вещи как знаки»[12, С. 87].«Раскрыть тайну и смысл бытия вещи значило раскрыть как индекс икону и символ. Вещь, действительно, вещала, нужно было суметь услышать речь бытия, прочесть книгу природы, расшифровать означенное» [12, С. 91].

К началу Нового времени эти представления сформировались в виде достаточно ясной позиции. «В энциклопедичности естественной истории наиболее явственно заявляла о себе одна из ключевых мировоззренческих презумпций той эпохи –

уверенность, что мир создан для человека и потому может быть прочитан как единая Книга Бога, в которой нет ничего навсегда сокрытого от людей» [13, С. 183].Эта позиция получила выражение в следующей направленности, благодаря применению которой «Ренессансное естествознание развивалось в направлении от книг о природе к самой Книге Природы» [13, С. 186].

Возникает вопрос: почему Книга Природы в конце концов оказалась написанной именно на языке математики, так как попыток расшифровать мир было много,(например, в рамках проекта отыскания языка Адама [14, с. 96-99]).

Мы полагаем, что решающую роль сыграло возрождение в те времена интереса к идее универсальной математики (mathesis universalis). «Название «mathesis universalis» употреблял бельгийский математик Адриан ван Ромен (1561–1615). В седьмой главе его сочинения «Apologiapro Archimede» (1597) [15, С. 200] «излагается идея некоей всеобщей математики (universalis matheoses), которую мы назовем первой математикой» [Цит. по:16, С. 625].

Авторы примечаний к работе Декарта «Правила для руководства ума» указывают, что интерес к идее универсальной математики «возродился лишь в XVI веке, что не в последнюю очередь было связано с изданием в 1533 году греческого текста «Комментария» Прокла, а затем и его латинского перевода в 1560 году. Ученые XVI-нач. XVII в., занимавшиеся проблемами метаматематики (А. Пикколомини, К. Дасиподий, Б. Перейра, И. Г. Альштед и др.), так или иначе учитывали частые высказывания Прокла о «единой и всеобщей математике, заключающей в себе более простым образом начала всех отдельных наук» [16, с. 625].

О степени популярности идеи всеобщей математики можно судить и по отрывку из работы Декарта «Правила для руководства ума» (1628).В Правиле IV («Для разыскания истины вещей необходим метод») Картезий, обосновывая необходимость метода, с увлеченностью человека, надеющегося отыскать потерянный клад, пишет: «Первые создатели философии … знали некую математику, весьма отличную от общепринятой математики нашего времени. … Я поверил бы тому, что ее в последствии утаили с неким опасным коварством сами авторы… Астрономия, музыка, оптика, механика и многие другие (науки) называются частями математики…К математике относятся все те вещи, в которых исследуется какой-то порядок или мера, и неважно в числах ли, или фигурах, или звездах, или звуках, в любом ли другом предмете придется отыскивать такую меру; а потому должна существовать некая общая наука… и эта наука должна называться… сделавшимся старым, но вновь вошедшим в употребление именем всеобщей математики» [16, С. 89-90].

Как показала история развития математики XX века, сама идея mathesis universalis оказалась неосуществимой (не удалось построить единую непротиворечивую математику на едином фундаменте). Последнему аспекту посвящено очень много работ в области философии математики, раскрывающих ситуацию, сложившуюся в первой половине XX века. В первую очередь, это связано с программами формализма, логицизма и интуиционизма. Например, достаточно полно эта проблема изложена в [17;18].

Идеи mathesis universalis сохранили свое содержание в платонистских взглядах на математику[3], широко популярных в начале XX века. Приверженцами платонизма были многие ведущие математики (К. Гедель, Г. Фреге, Т. Харди и др.)[4] Суть этих представлений удачно выражает следующее признание Ш. Эрмита: «Я полагаю, что числа и функции Анализа не являются произвольным сознанием нашего ума; я думаю, что они существуют вне нас с такой же необходимостью, как и предметы объективной реальности, и мы их встречаем или открываем и изучаем их так же, как физики, химики, зоологи» [19, С. 317]. Вот мнение членов группы Н. Бурбаки, внесших существенный вклад в развитие формализма математики: «Каковы бы ни были философские оттенки, в которые понятие математических объектов окрашивалось у того или иного математика или философа, имеется по крайней мере один пункт, в котором они единодушны: это то, что эти объекты нам даны и не в нашей власти приписывать им произвольные свойства так же, как физик не может изменить какое-либо природное явление. Правду сказать, составной частью этих воззрений, несомненно, являются реакции психологического порядка, в которые нам не следует углубляться, но которые хорошо знакомы каждому математику, когда он впустую тратит силы, стараясь поймать доказательство, беспрестанно, как ему кажется, ускользающее» [19, С. 317]. Последнее, действительно, хорошо знакомо любому работающему современному математику и, как верно подметили Н. Бурбаки, – это реакции психологического порядка.

Исходя из платоновских взглядов, можно объяснить эффективность математики следующим образом. Объекты математики существуют в некотором мире, люди в состоянии проникать в эту надчувственную реальность и тем самым совершать открытия. Эти убеждения позволяют считать, что открытые таким образом объекты являются единственно верными и обязательно должны быть согласованы с законами физического мира.

В XXI веке большинство исследователей, занимающихся философией математики, придерживаются мнения, что математика – продукт культуры. Заслуженный деятель науки РФ В. А. Бажанов, проводя анализ взглядов исследователей на современном этапе, в той или иной мере отстаивающих позиции платонизма[5], приходит к выводу:«В указанном смысле математики радикально

---

[3]Платон в диалоге «Менон» утверждал, что математические конструкции не зависят от опыта и даже предшествуют ему. Термин «платонизм» впервые применил П. Бернайс. В философии и в философии математики этот термин имеет различные значения. Автор статьи Бажанов В. А. [1] традиционный платонизм сравнивает с сильной версией реализма (в контексте средневекового спора о реализме и номинализме).

[4]Например, см. [1, с. 53].

[5]«В рамках **нетрадиционного реализма** (платонизма) принято различать версии П. Мэдди, в которой логико-математические объекты наделяются пространственно-временными характеристиками, «структуралистскую» (М. Резник и С. Шапиро), а также так называемый «полнокровный» реализм (М. Балагуэр и Э. Залта). Согласно варианту П. Мэдди логико-математические объекты являются абстрактными образованиями нефизической и нементальной природы, но существующими в пространстве и времени, как и множества (обычных) физических предметов [1, с. 56]».

отличаются от физиков, среди которых платоников фактически не встречается. Причина здесь достаточно очевидна: физики рассматривают математику именно как *язык*, помогающий анализировать конкретные физические объекты и их свойства, а не интерпретировать его как конечную реальность»[1, С. 56].

Если рассматривать математику (в противовес платоновским взглядам) как некий искусственный язык, широко применяемый в естественных науках, то его несомненным преимуществом является отсутствие(или, точнее, стремление к отсутствию) коннотативных определений (подробно смотри в [20]). Эту характеристику обозначают как «точность языка математики». Однако это можно назвать только преимуществом, полностью без дополнительных философских концептуальных построений типа платонизма, «непостижимую эффективность в естественных науках» объяснить не удается.

Автор приходит к выводу, что основанием для математизации естествознания выступили следующие факторы:

- особенности герменевтической традиции, берущей начало в Средние века;
- выход в свет переиздания «Комментариев» Прокла к «Началам» Евклида - популяризации идеи mathesis universalis;
- точность языка математики,
- создание буквенной символики в алгебре.

Последние два фактора, хотя являются значимыми, но они недостаточны для обоснования «эффективности математики в естественных науках». «Чудесный союз» математики и естественных наук еще требует своего обоснования, а идеи платонизма сохраняют свой потенциал.

Список литературы

1. Бажанов В. А. Разновидности и противостояние реализма и антиреализма в философии математики. Возможна ли третья линия? // Вопросы философии. – №5. – 2014. – С. 52-63.
2. Вигнер Ю. Этюды о симметрии. /Пер. с англ. Ю. А. Данилова. /Под ред. Я. А. Смородинского. – М.: Мир, 1971. – 320 с.
3. Вопенка П. Математика в альтернативной теории множеств. / Пер. с англ. А. Г. Драгалина. – М.: Мир, 1983. – 150 с.
4. Прилепский Д. Ю. Математические уловки в физических теориях и их влияние на научную картину мира //Практическая философия: состояние и перспективы: сборник материалов III научной конференции. – Симферополь: ИТ АРИАЛ, 2020. –272 с.
5. Международный конгресс математиков в Беркли, 1986: Обзор. доклады. / Пер. с нем. и англ. В. М. Тихомирова. – М.: Мир, 1991. – 454с.
6. Грин Б. Элегантная Вселенная: суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории. /Под ред. В. О. Малышенко. – М.: УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2017. – 288с.
7. Даан-Дальмедико А., Пейффер Ж. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики. / Пер. с франц. – М.: Мир, 1986. – 432 с.
8. Философско-религиозные истоки науки/П. П. Гайденко, В. П. Визгин, В. Я. Катасонов [и др.]. /Под ред. П. П. Гайденко. – М. :Мартис, 1997. – 319 с.
9. Галилей Г. Избранные труды в двух томах. – М.: Наука, 1964. – Т. 2. – 575 с.
10. Галилей Г. Пробирных дел мастер. / Пер. Ю. А. Данилова. – М.: Наука, 1987. – 272 с.
11. Прокл. Комментарий к первой книге «Начал» Евклида. Введение. (Греческий и русский тексты). 1994. – 224 с. (перевод А. И. Щетникова). – М.: Русский Фонд Содействия Образованию и Науке, 2013. – 368 с.

12. Шоркин А. Д. Схемы универсумов в истории культуры: Опыт структурной культурологии. – Симферополь, 1996. – 216 с.
13. Карабыков А. В. Как читали Книгу Природы в начале Нового времени (к проблеме фантастического в естественной истории XVI – 1-ой пол. XVII вв.) // Вопросы философии. – 2017. – № 8. – С. 180 – 191.
14. Карабыков А. В. «И нарёк человек имена…»: стратегии воссоздания адамического языка в культуре Ренессанса // Человек. – 2014. – № 5. – С. 114 – 131.
15. Grapulli G. Mathesis Universalis: Genesidi un'idea nel XVI Secolo. Roma, 1969.
16. Декарт Р. Сочинения в двух томах. / Перевод. сост., ред. вступ. стат. В. В. Соколова. Прим. М. А. Гарнцева, В. В. Соколова. – М.: Мысль, 1989. – Т. 1. – 654 с.
17. Клайн М. Математика. Утрата определенности. / Пер. с англ. Ю. А. Данилова. – М: Мир, 1984. – 446 с.
18. Мадер В. В. Введение в методологию математики: (Гносеологический, методологический и мировоззренческий аспекты математики. Математика и теория познания). – М.: Интерпракс, 1994. – 447 с.
19. Бурбаки Н. Теория множеств. – М.: Наука, 1965. – 455с.
20. Сафонова Н. В., Фордук К. В. О возможной методологической связи математики и лингвистики //Конвергентные технологии XXI века: вариативность комбинаторика, коммуникация. Материалы II Международной междисциплинарной научной конференции. – 2018. – С. 182-186.

Safonova N. V. The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciencesin the Context of the Ideas of Platonism // Scientific Notes of V. I. Vernadsky Crimean Federal University. Philosophy. Political science. Culturology. – 2020. – Vol. 6 (72). – № 3. – P. 32–41.

Annotation. The emergence of intuitionism in the philosophy of mathematics at the beginning of XX century was the first alarming signal that mathematics had lost its empirical base. This caused a lot of discussions in the formation of science itself, and as a result should lead to the problem of substantiating the interaction of mathematics and natural sciences. The question posed by Nobel Prize winner E. Wigner about the "unreasonable effectiveness of mathematics in the natural sciences" gets a new significance, since the interaction with the science that has lost its empirical base can lead to development anomalies.
The author looks for the roots of the answer to the question of "unreasonable effectiveness" in the factors that played a role in the formation of mathematization of the natural sciences, and further assesses the significance of each one at the current stage.
It was defined that the essential role had been played by the following factors:
- creation of the alphabetic symbolics by F. Viète in algebra as the operational system without which it would hardly have been possible to implement Galileo Galilei's purpose;
- the accuracy of the language of mathematics – a characteristic that was a priority in comparison with other languages;
- in peculiarities of the hermeneutical tradition originating in the Middle Ages when «the thing was speaking» and it was possible to decipher the world through the symbols;
- in the release of the reprinting of Proclus «A commentary on the first book of Euclid's elements» (1533) - promotion of the idea of mathesis universalis.
Considering the significance of factors at the present stage, the author concludes that the mathesis universalis project has retained its potential in Platonic views on the nature of mathematics. Given the obvious fact that mathematics is a product of culture, at present the ideas of Platonism (of Realismin mathematics)are rapidly losing their popularity [1], therefore, at this stage they cannot substantiate the effectiveness of mathematics in natural science. The identified factors of accuracy of the language of mathematics and the presence of developed mathematical models (as an operating apparatus) continue to be significant for the union of mathematics and natural science, but insufficient to justify "unreasonable effectiveness in the natural sciences". Summing up, one can conclude that the ideas of Platonism continue to play a much larger role in mathematics than it may seem at first glance.

Keywords: methodological principles, the hermeneutical tradition, Galileo Galilei, mathesis universalis, platonism (realismin the philosophy mathematics).

References

1. Bazhanov V. A. Raznovidnosti i protivostoyanie realizma i antirealizma v filosofii matematiki. Vozmozhna li tret'ya liniya? [Variety and Opposition of Realism and Anti-Realism in the Philosophy of Mathematics]. Voprosy filosofii [Russian Studies in Philosophy], 2014, no.5, pp. 52-63.
2. Vigner Yu. Etyudy i simmetrii. [Etudes and Symmetry]. Moscow, Mir Publ., 1971. 320 p.
3. Vopenka P. Matematika v al'ternativnoj teorii mnozhestv [Mathematics in the Alternativt Set Theory]. Moscow, Mir Publ., 1983. 150 p.
4. Prilepskij D. YU. Matematicheskie ulovki v fizicheskih teoriyah i ih vliyanie na nauchnuyu kartinu mira [Mathematical Tricks in Physical Theories and Their Influence on the Scientific Picture of the World]. Prakticheskaya filosofiya: sostoyanie i perspektivy: sbornik materialov III nauchnoi konferentsii. [Practical Philosophy: State and Prospects: Collection of the Materials of II Scientific Conference. Part I.], Simferopol': IT ARIAL Publ., 2020. 272 p.
5. Mezhdunarodnyi congress matematikov v Berkli, 1986: Obzor. doklady. [The international Congress of Mathematicians in Berkeley, 1986: Review. Reports.], Moscow, Mir Publ., 1991. 454 p.
6. Grin B. Elegantnaya Vselennaya: superstruny, skrytye razmernosti i poiski okonchatel'noi teorii. [The Elegant Universe: Superstrings, Hidden Dimensions and the Quest for the Ultimate Theory]. Moscow, URSS Publ.: Knizhnyi dom «LIBROKOM», 2017. 288 p.
7. Daan-Dal'mediko A., Peiffer Zh. Puti i labirinty. Ocherki po istorii matematiki. [Daan-Dalmedico A., Peiffer J. Ways and Labyrinths. Sketches on Mathematics History]. Moscow, Mir Publ., 1986. 432 p.
8. Filosofsko-religioznye istoki nauki [Philosophical Religious Background of Science], Moscow, Martis Publ., 1997. 319 p.
9. Galilei G. Izbrannye trudy v dvukh tomakh. [The Collected Works in Two Volumes]. Moscow, Nauka Publ., 1964. Vol. 2. 575 p.
10. Galilei G. Probirnykh del master. [The Assayer]. Moscow, Nauka Publ., 1987. 272 p.
11. Proklus. Kommentarii k pervoiknige «Nachal» Evklida. Vvedenie. (Grecheskii i russkii teksty). [A commentary on the First Book of Euclid's Elements. Introduction. (Greek and Russian Texts)]. Moscow, Russkii Fond Sodeistviya Obrazovaniyui Nauke Publ., 2013. 368 p.
12. Shorkin A. D. Skhemy universumov v istorii kul'tury: Opyt strukturnoi kul'turologii. [The Schemes of Universes in the History of Culture. The Experience of the Structural Culture Science]. Simferopol' Publ., 1996. 216 p.
13. Karabykov A. V. Kak chitali Knigu Prirody v nachale Novogo vremeni (k probleme fantasticheskogo v estestvennoi istorii XVI – 1-oi pol. XVII vv.) [How Did They Read the Book of Nature in the Beginning of Modern Era (on the Problem of the Fantastic in the Natural History of the 16th – first half of 17th Cc)]. Voprosy filosofii. 2017. Vol. 8. pp. 180 – 191.
14. Karabykov A. V. «I narek chelovek imena…»: strategii vossozdaniya adamicheskogo yazyka v kul'ture Renessansa ["So the man gave names": the strategies of reconstitution of the Adamic language in Renaissance culture]. Chelovek. [Human]. 2014.Vol. 5. pp. 114–131.
15. Grapulli G. Mathesis Universalis: Genesidi un'idea nel XVI. Secolo. Roma, 1969.
16. Dekart R. Sochineniya v dvukh tomakh. [Works in Two Volumes]. Moscow, Mysl' Publ., 1989. Vol. 1. 654 p.
17. Klain M. Mathematiks. The Loss of Certainty. Moscow, Mir Publ., 1984. 446 p.
18. Mader V. V. Vvedenie v metodologiyu matematiki: (Gnoseologicheskii, metodologicheskii i mirovozzrencheskii aspekty matematiki. Matematika i teoriya poznaniya). [Introduction to Mathematics Methodology: (Gnoseological, Methodological and Worldview Aspects of Mathematics. Mathematics and Theory of Cognition)]. Moscow, Interpraks Publ., 1994. 447 p.
19. Bourbaki N. Teoriya mnozhestv [Theory of Sets]. Moscow, Nauka Publ., 1965. 455 p.
20. Safonova N. V., Forduk K. V. O vozmozhnoi metodologicheskoi svyazi matematiki i lingvistiki [About Possible Methodological Communication of Mathematics and Linguistics]. Konvergentnye tekhnologii XXI veka: variativnost' kombinatorika, kommunikatsiya. Materialy II Mezhdunarodnoi mezhdistsiplinarnoi nauchnoi konferentsii. [Convergent Technologies of XXI Century: Variability, Combination Theory, Communication. The Materials of the II International Cross-Disciplinary Scientific Conference], 2018. pp. 182-186.