

**Проблемы онто-гносеологического  
обоснования  
математических и естественных наук**

**Выпуск 6**



**КУРСК  
2014**

УДК 1: 001  
ББК 87  
П78

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Курского госуниверситета

**П78** Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук [Текст]: сб. науч. тр. Вып. 6 / гл. ред. Е.И. Арепьев; Курск. гос. ун-т. – Курск, 2014. – 88 с.

Сборник представляет собой проблемно-ориентированное издание, преимущественно посвященное онтологическим и гносеологическим аспектам обоснования математических и естественных наук, изучению и критической реконструкции различных подходов, сформировавшихся в философии науки на протяжении последних полутора столетий.

**ББК 87**

#### РЕДКОЛЛЕГИЯ

*Алябьев Д.И.* – канд. филос. наук (Курск), *Арепьев Е.И.* – д-р филос. наук (главный редактор, Курск), *Воронин В.В.* – канд. физ.-мат. наук (Курск), *Еровенко В.А.* – д-р физ.-мат. наук (Минск), *Кочергин А.Н.* – д-р филос. наук (Москва), *Кудинов В.А.* – д-р пед. наук (Курск), *Левченко А.С.* – канд. филос. наук (Курск), *Мануйлов В.Т.* – канд. филос. наук (Курск), *Мороз В.В.* – д-р филос. наук (Курск), *Перминов В.Я.* – д-р филос. наук (Москва), *Яскевич Я.С.* – д-р филос. наук (Минск)

© Коллектив авторов, 2014  
© Курский государственный  
университет, 2014

ISSN 2074–5052

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ</b>	<b>4</b>
<i>Арепьев Е.И.</i> О чем говорят аксиомы геометрии?	5
<i>Еровенко В.А.</i> Принцип «активной надежды» в контексте общего математического образования профессиональных философов	17
<i>Кочергин А.А.</i> Гносеологические особенности концептуализации биологических понятий	28
<i>Кочергин А.Н.</i> Онтологическая и гносеологическая основы научного производства	36
<i>Михайлова Н.В.</i> Философский генезис математической истины с точки зрения обоснования математики	45
<i>Перминов В.Я.</i> Философия математики В.Я. Цингера	54
<i>Яскевич Я.С.</i> Идеалы рациональности и нравственности в современных моделях экономики и управления	62
<i>Яшин Б.Л.</i> Некоторые проблемы математического доказательства	80

## ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Настоящий сборник представляет собой шестой выпуск проблемно-ориентированного издания, преимущественно посвященного онтологическим и гносеологическим аспектам обоснования математических и естественных наук, изучению и критической реконструкции различных подходов, сформировавшихся в философии науки на протяжении последних полутора столетий.

Авторы публикуемых в настоящем издании материалов могут занимать позиции, не совпадающие с точкой зрения редколлегии. Ответственность за точность приводимых цитат, ссылок, библиографических и статистических данных, географических названий и т.п. несут авторы.

Редколлегия приглашает к сотрудничеству всех, кто работает в области философии математики, философии и методологии науки, в смежных областях и чьи научные интересы близки тематике нашего сборника.

Наш электронный адрес: [arepiev@yandex.ru](mailto:arepiev@yandex.ru)

**Е.И. Арепьев**  
(Курск)

## **О ЧЕМ ГОВОРЯТ АКСИОМЫ ГЕОМЕТРИИ?**

*Статья содержит интерпретацию аксиом евклидовой геометрии в естественном языке, основанную на новой, расширенной трактовке бытия и системе онтологических определений исходных геометрических понятий.*

\* \* \*

В свете рассмотрения вопроса о приемлемости реалистического истолкования оснований математики обратимся к такому следствию данного допущения: если исходные понятия и истины математики объективны, они должны коррелировать со свойствами действительности, свойствами бытия. Значимым фактором, мешающим признанию, а значит, и развитию математического реализма, является проблематичность построения, отсутствие приемлемых онтологических моделей. Каким образом существуют объекты и истины математики, где находится эта часть действительности? На этот вопрос, видимо, нельзя ответить, если понимать под действительностью лишь материальный мир, если противопоставлять «действительность» и «возможность». Для решения этого вопроса, на наш взгляд, необходимо расширить понятие действительности и признать, что возможность – это ее часть! Истины и объекты математики – это абстрактные выражения универсальных законов воплотившихся возможностей и всего возможного вообще.

Каким образом мы должны интерпретировать «действительность», если согласимся расширить ее понимание, включая в нее «возможность»? Представляется уместным предложить следующее определение. *Действительность* – это совокупность возможностей, обладающих различным статусом по отношению к реализации (к воплощению). Границами действительного выступают невозможное, с одной стороны, и необходимое – с другой. Между ними располагаются нереализованные, маловероятные, вероятные, высоковероятные и реализованные возможности. К этому новому пониманию действительности можно добавить характеристику сочетания дискретности и непрерывности: степень вероятности возможностей можно характеризовать как варьируемую на непрерывном множестве значений, а нереализованные и реализованные возможности выступают дискретно выделенными переходами от вероятного к невозможному, и необходимому соответственно<sup>1</sup>.

Итак, мы утверждаем, что математические истины суть априорно заданные условия существования и функционирования разума,

<sup>1</sup> См. об этом: Арепьев Е.И. Природа чисел в свете расширенной трактовки действительности // Российский гуманитарный журнал. 2014. Том 3. №4. С. 229–236.

выражающие универсальные принципы возможного вообще. Геометрические же исходные истины, вернее, сама возможность построения системы геометрических истин тоже является неотъемлемой составляющей разума, выражающей в нем универсальные, общие формы существования материального мира<sup>2</sup>. Заметим, что невозможное также может быть выражено математическими понятиями (треугольный квадрат, круглый ромб, парикмахер в известном парадоксе), но целесообразность попыток анализа невозможного на данный момент под вопросом. Понимая действительность в расширенном смысле, попробуем перевести базисные аксиоматические утверждения математики на язык категорий, онтологических определений.

Исследование свойств языковых систем, возможностей формализованных языков, отличий естественного языка от искусственно создаваемых для различных областей знания, наук, выявление преимуществ и ограничений, связанных с процессом информатизации, – все это остается привлекательной и перспективной сферой познания. В рамках осмысления методологических функций языковых систем было вполне твердо установлено, что выразительные возможности естественного языка богаче, чем возможности искусственных и, тем более, формализованных языков. Выразить иронию, печаль между строк, «показать», как говорит Витгенштейн, нечто, что нельзя или трудно описать прямо, может скорее литературный язык, чем язык чисел и формул. Это вполне очевидно и без специальных исследований.

Известно, что в свете результатов К. Геделя проекты построения отдельных математических областей либо же всей математики в виде формально-логического исчисления, базировавшиеся на идеях Г. Лейбница о «всеобщей характеристике» знания, оказались неосуществимы. Это значит, что любая математическая дисциплина, включающая арифметику натуральных чисел, не может быть построена в виде полного формализма, обладающего непротиворечивостью и полнотой<sup>3</sup>. Но возникает вопрос: можно ли выразить в естественном языке то, о чем нам говорят формулы математики? Существует ли некий смысл в математических аксиомах и можем ли мы его раскрыть? Из принятия математического реализма следует предположение, что математические аксиомы, исходные понятия и истины говорят нам нечто о реальном мире, о свойствах действительности! Что же они говорят?

Для раскрытия смысла (по Фреге, правильнее будет сказать «значения») математических утверждений мы можем попытаться интерпретировать исходные понятия математики, выразить их в философских терминах и категориях. Сделаем это здесь на примере геометрии. Известно, что «...система аксиом Евклидовой геометрии опирается на следующие основные понятия: точка, прямая, плоскость,

<sup>2</sup> Об этом см.: Арепьев Е.И. Домножественная реалистическая интерпретация онто-гносеологических основ математики // Вопросы философии. М., 2010. № 7. С. 84 и далее.

<sup>3</sup> См.: Успенский В.А. Теорема Геделя о неполноте. М.: Наука, 1982.

движение и следующие отношения: «точка лежит на прямой, на плоскости», «точка лежит между двумя другими»<sup>4</sup>. Если исходить из этого общепризнанного положения, то для прояснения онтологических и гносеологических оснований геометрической составляющей математики необходимо, прежде всего, прояснить природу данных четырех базисных понятий и двух отношений.

Итак, *точку* можно определить как абстрактное выражение дискретного материального объекта (далее по тексту для краткости будем говорить «дискретный объект»). Так, в физике используется менее абстрактное понятие – материальная точка, характеризующаяся массой и положением в пространстве-времени, не имеющая размеров. Материальными точками обозначаются тела, размерами которых можно пренебречь. Геометрическая же точка – это наиболее абстрактное выражение некоторого материального объекта, выделенного из окружающей действительности. Точка – это отсутствие внутренних протяженно-непрерывных и дискретных альтернатив и наличие внешних дискретных и протяженно-непрерывных альтернатив. Последнее утверждение отражает отсутствие какой-либо внутренней структуры точки и наличие внешних, не относящихся к ней объектов – как дискретных, так и непрерывно-протяженных.

*Прямая* определяется как абстрактное выражение непрерывной направленной протяженности (далее по тексту для краткости будем говорить «непрерывная направленная протяженность»<sup>5</sup>). *Направленная же прямая* – это абстрактно-математическое выражение упорядоченно-направленной непрерывной протяженности. Если мы говорим о направленной прямой, то тем самым указываем на значимость расположения ее точек, на возможность сказать о двух точках – какая из них предшествует. Прямая – это наличие внутренней дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы и наличие внешней дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы. То есть одной из сущностных особенностей этого геометрического объекта выступает возможность выделения в его структуре непрерывно-протяженных и дискретных составляющих, а также существование отличных от него дискретных и непрерывно-протяженных объектов.

Прямая и точка вне ее, то есть абстрактное выражение направленной непрерывной протяженности и выражение не принадлежащего ей дискретного объекта, образуют непрерывную бесконечно-направленную протяженность, то есть *плоскость*. Плоскость может ограничиваться. В результате чего возникают разнообразные плоские фигуры. Плоскость – это также абстрактное выражение реализованной возможности наличия внутренней дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы и внешней непрерывно-протяженной и дискретной альтернативы.

<sup>4</sup> Позняк Э.Г. Евклидова геометрия // Большая советская энциклопедия. Третье издание. Т. 9. М., 1972. С. 5.

<sup>5</sup> Здесь и далее возможны аналогичные сокращения.

Принципиальное сущностное различие с прямой состоит здесь в бесконечно-направленности плоскости.

Последовательно рассуждая далее, *пространство* (трехмерное) можно в сущностном плане определить как абстрактное выражение материальной ненаправленной неограниченной непрерывной протяженности. Пространство – это наличие внутренней дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы и отсутствие дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы внешней. То есть здесь необходимо отметить возможность выделения дискретных и непрерывно-протяженных объектов в структуре трехмерного пространства, тогда как аналогичные объекты вне его выявить затруднительно.

Прямую, характеризуемую одним измерением, можно также истолковать как абстрактное выражение реализовавшейся возможности направленной непрерывной протяженности. Тогда точка, имеющая ноль измерений, может трактоваться как абстрактное выражение возможности наличия протяженности. Плоскость же может трактоваться как выражение реализовавшейся возможности альтернативы протяженности, поскольку плоскость имеет две размерности и задается двумя прямыми. (Можно также сказать, что две альтернативы в данном случае порождают бесконечность альтернатив, так как бесконечно число прямых на плоскости.) Итак, если к основным понятиям геометрии относятся точка, прямая и плоскость, то этим понятиям можно поставить в соответствие исходные объекты арифметической составляющей математического знания – ноль, один и два. *Точка* будет возможностью наличия протяженности и абстрактным выражением дискретного объекта, *прямая* – абстрактным выражением реализованной возможности наличия протяженности, *плоскость* – абстрактным выражением реализованной возможности наличия альтернативы протяженности. Таким образом, в сущностных основаниях этих двух математических разделов просматривается непосредственная аналогия, объясняющая взаимопроникновение геометрической и арифметической составляющих математики<sup>6</sup>.

*Направленность* (прямая и плоскость) в сущностном плане можно истолковать как наличие внутренней непрерывно-протяженной и дискретной альтернативы (различаются входящие элементы) и возможность наличия внешней альтернативы дискретной и непрерывной (существуют дискретные объекты и непрерывно-протяженные, не входящие и не совпадающие с данной направленной непрерывной протяженностью). *Ненаправленность* (пространство и точка) означает наличие внутренней непрерывно-протяженной и дискретной альтернативы (различаются входящие элементы), а также отсутствие внешней дискретной альтернативы и альтернативы непрерывно-протяженной (не существует не входящих дискретных объектов и непрерывных

<sup>6</sup> Об этом см.: Арепьев Е.И. Домножественная реалистическая интерпретация онто-гносеологических основ математики // Вопросы философии. М., 2010. № 7. С. 82–92.



протяженностей) либо же наличие внешней непрерывно-протяженной и дискретной альтернативы (различаются внешние элементы) и отсутствие внутренней дискретной альтернативы и альтернативы непрерывно-протяженной (отсутствует внутренняя структура, не существует входящих дискретных объектов и непрерывных протяженностей).

После предварительного описания того, что в сущностном плане представляют собой исходные объекты геометрии, необходимо перейти к интерпретации других базисных понятий. Начнем с движения. «Движение евклидова пространства – геометрическое преобразование пространства, сохраняющее расстояния между точками. Движение называют собственным или несобственным в зависимости от того, сохраняет ли оно или меняет ориентацию»<sup>7</sup>. Исходя из наиболее общего понимания движения в геометрии, мы можем получить его сущностную интерпретацию: *движение* в геометрии есть абстрактное выражение возможности изменений материального мира, характеризующихся равновеликостью исходных и конечных протяженных объектов, ограниченных протяженностей. Движение в геометрии описывает возможные формы фактического движения и поэтому не учитывает времени. Время же есть параметр перехода от возможного к реализованному.

Следующее важнейшее понятие – это понятие отношения «точка лежит между двумя другими». Можно сказать, что *точка лежит между двумя другими*, если все они входят в состав абстрактного выражения одной непрерывной направленной протяженности и данная точка всегда предшествует какой-либо одной из двух других в случае упорядочивания этой направленной непрерывной протяженности (то есть, в конкретно-геометрическом смысле, в случае придания прямой направления).

Еще одно отношение – «точка лежит на прямой, на плоскости».

*Точка лежит на прямой*, если она выступает для нее в роли некоторой из ее внутренних дискретных альтернатив.

*Точка лежит на плоскости*, если она выступает для нее в качестве некоторой из ее внутренних дискретных альтернатив.

Из вышеприведенных определений-разъяснений видно, что с онтологической точки зрения, так же как и в собственно геометрическом смысле, отношение «точка лежит на прямой, на плоскости» практически не разделяется. По-видимому, это можно объяснить тем, что возможность наличия протяженности, то есть точка, одинаково необходима и для непрерывной направленной протяженности, то есть прямой, и для непрерывной бесконечно-направленной протяженности, то есть плоскости.

Таким образом, *геометрическая составляющая сущностных основ математики* представляет собой совокупность абстрактных выражений возможностей существования и свойств материальной действительности:

<sup>7</sup> Позняк Э.Г. Движение // Большая советская энциклопедия. Третье издание. Т. 9. М., 1972. С. 578.

дискретности, непрерывности, протяженности, направленности, упорядоченности, движения, вариативности и детерминированности.

Теперь, условно приняв сущностную интерпретацию исходных понятий геометрии, мы должны раскрыть смысл того, о чем нам говорят геометрические аксиомы, перевести их в естественный язык, выявить онтологическую суть этих утверждений. Необходимо помнить, что геометрические исходные истины являются неотъемлемой составляющей разума, выражающей в нем универсальные, общие формы существования материального мира. И что поэтому в каждой формулировке речь идет об абстрактном выражении свойств возможностей (реализованных и потенциальных) материального мира.

Итак, приступим к интерпретации аксиом геометрии<sup>8</sup>.

### 1. Аксиомы принадлежности.

1.1. Каковы бы ни были две точки  $A$  и  $B$ , существует прямая  $a$ , которой принадлежат обе эти точки.

*Определение.* Любую пару различных дискретных объектов будем называть минимальным выражением дискретной альтернативы.

*Интерпретация.* Любое минимальное выражение дискретной альтернативы всегда заключено в непрерывную направленную протяженность.

1.2. Каковы бы ни были две различные точки  $A$  и  $B$ , существует не более одной прямой, которой принадлежат эти точки.

*Интерпретация.* Все непрерывные направленные протяженности содержащие одно и то же минимальное выражение дискретной альтернативы, совпадают.

*Интерпретация* (для 1.1 и 1.2). Каждое минимальное выражение дискретной альтернативы задает единственную<sup>9</sup> непрерывную направленную протяженность.

1.3. Каждой прямой  $a$  принадлежат по крайней мере две точки. Существуют по крайней мере три точки, не принадлежащие одной прямой.

*Интерпретация.* Непрерывная направленная протяженность содержит минимальное выражение дискретной альтернативы, к которой можно подобрать дискретный объект, внешний для данной непрерывной направленной протяженности.

*Интерпретация* (для аксиом принадлежности планиметрии 1.1, 1.2, 1.3). Каждая минимальное выражение дискретной альтернативы задает

<sup>8</sup> Аксиомы приводятся по: Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учеб. для вузов. 7-е изд. стер. М., 2004. С. 205 и далее, за исключением аксиомы линейной полноты, которая заменена аксиомой Кантора. Допустимость замены аксиомы линейной полноты аксиомой Кантора можно считать общеизвестной.

<sup>9</sup> Единственность объекта, удовлетворяющего определенным требованиям, можно выразить как совпадение всех объектов, удовлетворяющих этим требованиям, поэтому специальное определение «единственности», отсылающее к понятию «единицы», не требуется.

единственную непрерывную направленную протяженность, содержащую эту альтернативу, но не любую абстракцию дискретного объекта.

1.4. Каковы бы ни были три точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ , не принадлежащие одной прямой, существует плоскость  $\alpha$ , которой принадлежат эти три точки. Каждой плоскости принадлежит хотя бы одна точка.

*Интерпретация.* Минимальное выражение дискретной альтернативы и дискретный объект, не входящий в непрерывную направленную протяженность, заданную этой альтернативой, всегда принадлежат непрерывной бесконечно-направленной протяженности. Любая непрерывная бесконечно-направленная протяженность содержит дискретный объект.

1.5. Каковы бы ни были три точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ , не принадлежащие одной прямой, существует не более одной плоскости, которой принадлежат эти точки.

*Интерпретация.* Минимальное выражение дискретной альтернативы и дискретный объект, не входящий в непрерывную направленную протяженность, заданную этой альтернативой, принадлежат единственной непрерывной бесконечно-направленной протяженности.

*Определение.* Минимальное выражение дискретной альтернативы и дискретный объект, не входящий в непрерывную направленную протяженность, заданную этой альтернативой (то есть три точки, не лежащие на одной прямой), будем называть минимальным выражением непрерывной бесконечно-направленной протяженности.

1.6. Если две принадлежащие прямой  $a$  различные точки  $A$  и  $B$  принадлежат некоторой плоскости  $\alpha$ , то каждая принадлежащая прямой  $a$  точка принадлежит указанной плоскости.

*Интерпретация.* Если минимальное выражение дискретной альтернативы принадлежит бесконечно-направленной непрерывной протяженности, то и заданная ею непрерывная направленная протяженность принадлежит этой бесконечно-направленной непрерывной протяженности.

1.7. Если существует одна точка  $A$ , принадлежащая двум плоскостям  $\alpha$  и  $\beta$ , то существует по крайней мере еще одна точка  $B$ , принадлежащая этим плоскостям.

*Интерпретация.* Если выражение дискретного объекта принадлежит двум бесконечно-направленным непрерывным протяженностям, то им принадлежит и минимальное выражение дискретной альтернативы, включающей этот дискретный объект.

1.8. Существуют по крайней мере четыре точки, не принадлежащие одной плоскости.

*Интерпретация.* Минимальное выражение непрерывной бесконечно-направленной протяженности всегда может быть дополнено дискретным объектом, не принадлежащим этой непрерывной бесконечно-направленной протяженности.

## 2. Аксиомы порядка.

2.1. Если точка В прямой  $a$  лежит между точками А и С той же прямой, то А, В и С – различные точки указанной прямой, причем В лежит также и между С и А.

*Интерпретация.* Если дискретный объект всегда предшествует какому-либо из минимального выражения дискретной альтернативы в случае упорядочивания направленной непрерывной протяженности, которой они все принадлежат, то данный дискретный объект не входит в это минимальное выражение дискретной альтернативы.

2.2. Каковы бы ни были две различные точки А и С, на определяемой ими прямой существует по крайней мере одна точка В такая, что С лежит между А и В.

*Интерпретация.* Для любого минимального выражения дискретной альтернативы выполняется, что заданная ею непрерывная направленная протяженность содержит выражение дискретного объекта, всегда предшествующего одному из объектов альтернативы в случае упорядочивания этой направленной непрерывной протяженности.

2.3. Среди любых трех различных точек одной прямой существует не более одной точки, лежащей между двумя другими.

*Интерпретация.* Для любого минимального выражения дискретной альтернативы и дискретного объекта, отличного от образующих альтернативу, принадлежащих одной непрерывной направленной протяженности, только один из перечисленных дискретных объектов всегда предшествует какому-либо из двух других в случае упорядочивания этой направленной непрерывной протяженности.

Для истолкования нижеследующих аксиом представляется уместным сконструировать понятие отрезка на основе интерпретации исходных понятий – точки и прямой.

*Определение.* Отрезок в сущностном плане может быть интерпретирован как ограниченная направленная непрерывная протяженность, однозначно задаваемая минимальным выражением дискретной альтернативы. Дискретные объекты, образующие альтернативу, являются концами отрезка, а сам отрезок – частью непрерывной направленной протяженности (т.е. прямой), заданной исходной альтернативой.

2.4 (аксиома Паша). Если А, В и С – три точки, не лежащие на одной прямой, и  $a$  – некоторая прямая в плоскости, определяемой этими точками, не содержащая ни одной из указанных точек и проходящая через

некоторую точку отрезка  $AB$ , то эта прямая проходит также либо через некоторую точку отрезка  $AC$ , либо через некоторую точку отрезка  $BC$ .

*Интерпретация.* Для любого минимального выражения непрерывной бесконечно-направленной протяженности выполняется, что любая непрерывная направленная протяженность, не включающая ни одного из образующих минимальное выражение дискретных объектов, но имеющая общий дискретный объект с некоторой ограниченной непрерывной направленной протяженностью, заданной элементами этого минимального выражения, обязательно будет иметь общий дискретный объект с другой ограниченной непрерывной направленной протяженностью, заданной элементами данного выражения.

### 3. Аксиомы конгруэнтности.

3.1. Если  $A$  и  $B$  – две точки на прямой  $a$ ,  $A'$  – точка на той же прямой или на другой прямой  $a'$ , то по данную от точки  $A'$  сторону прямой  $a'$  найдется, и притом только одна, точка  $B'$ , такая, что отрезок  $A'B'$  конгруэнтен отрезку  $AB$ . Каждый отрезок  $AB$  конгруэнтен отрезку  $BA$ .

*Интерпретация.* При упорядочивании непрерывной направленной протяженности любой ее дискретный объект предшествует лишь одному дискретному объекту этой протяженности, с которым он образует ограниченную направленную непрерывную протяженность, равновеликую заданной.

3.2. Если отрезки  $A'B'$  и  $A''B''$  конгруэнтны одному и тому же отрезку  $AB$ , то они конгруэнтны и между собой.

*Интерпретация.* Ограниченные непрерывные направленные протяженности, равновеликие исходной, равновелики между собой.

3.3. Пусть  $AB$  и  $BC$  – два отрезка прямой  $a$ , не имеющие общих внутренних точек,  $A'B'$  и  $B'C'$  – два отрезка той же прямой или другой прямой  $a'$ , также не имеющие общих внутренних точек. Тогда, если отрезок  $AB$  конгруэнтен отрезку  $A'B'$ , а отрезок  $BC$  конгруэнтен отрезку  $B'C'$ , то отрезок  $AC$  конгруэнтен отрезку  $A'C'$ .

*Интерпретация.* Если ограниченные направленные непрерывные протяженности, задаваемые минимальными выражениями дискретной альтернативы содержат дискретные объекты, делящие их на части, такие, что части одной ограниченной направленной непрерывной протяженности равновелики частям другой, то исходные ограниченные направленные непрерывные протяженности равновелики.

Далее нам потребуется ряд определений для упрощения интерпретации последующих аксиом. Приведем и переформулируем необходимые определения.

«Опр. Пара полупрямых  $h$  и  $k$ , выходящих из одной и той же точки  $O$  и лежащих на одной прямой, называются углом и обозначаются символом  $\langle(h,k)$  или  $\langle(k,h)\rangle$ <sup>10</sup>.

«Опр. Внутренними точками  $\langle(h,k)$  будем называть те точки плоскости  $\alpha$ , которые, во-первых, лежат по ту сторону от прямой, содержащей луч  $h$ , что и любая точка луча  $k$ , и, во-вторых, лежат по ту сторону от прямой, содержащей луч  $k$ , что и любая точка луча  $h$ »<sup>11</sup>.

*Определение.* Непрерывную направленную протяженность принадлежащий ей дискретный объект делит на непрерывные направленно-ограниченные протяженности (полупрямые). Указанный дискретный объект задает на непрерывной направленной протяженности эти непрерывные направленно-ограниченные протяженности.

*Определение.* Непрерывную бесконечно-направленную протяженность принадлежащая ей непрерывная направленная протяженность делит на непрерывно-ограниченные бесконечно-направленные протяженности (полуплоскости).

*Определение.* Любая пара различных непрерывных направленно-ограниченных протяженностей, задаваемых на непрерывных направленных протяженностях одним и тем же дискретным объектом, образует непрерывно-ограниченную бесконечно-направленную альтернативу направленно-ограниченных непрерывных протяженностей (угол).

*Определение.* Непрерывно-ограниченная бесконечно-направленная альтернатива направленно-ограниченных непрерывных протяженностей задается также парой ограниченных направленных непрерывных протяженностей, у которых один из дискретных объектов (вершина угла), задающих их минимальных дискретных альтернатив – общий.

3.4. Пусть даны  $\langle(h,k)$  на плоскости  $\alpha$ , прямая  $a'$  на этой же или на какой-либо другой плоскости  $\alpha'$  и задана определенная сторона плоскости  $\alpha'$ , относительно прямой  $a'$ . Пусть  $h'$  – луч прямой  $a'$ , исходящий из некоторой точки  $O'$ . Тогда на плоскости  $\alpha'$  существует один и только один луч  $k'$ , такой, что  $\langle(h,k)$  конгруэнтен  $\langle(h',k')$ , и при этом все внутренние точки  $\langle(h',k')$  лежат по заданную сторону прямой  $a'$ . Каждый угол конгруэнтен самому себе.

*Интерпретация.* Любую непрерывную направленно-ограниченную протяженность и задающий ее на непрерывной направленной протяженности дискретный объект в определенной непрерывно-ограниченной бесконечно-направленной протяженности можно дополнить единственной непрерывной направленно-ограниченной протяженностью, содержащей исходный дискретный объект, чтобы получить непрерывно-ограниченную бесконечно-направленную альтернативу направленно-ограниченных непрерывных протяженностей, равновеликую заданной.

<sup>10</sup> Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия: учеб. для вузов. 7-е изд. стер. М., 2004. С. 209.

<sup>11</sup> Там же. С. 210.

3.5. Пусть  $A, B$  и  $C$  – три точки, не лежащие на одной прямой,  $A', B'$  и  $C'$  – другие три точки, также не лежащие на одной прямой. Тогда если отрезок  $AB$  конгруэнтен отрезку  $A'B'$ , отрезок  $AC$  конгруэнтен отрезку  $A'C'$  и  $\sphericalangle BAC$  конгруэнтен  $\sphericalangle B'A'C'$ , то  $\sphericalangle ABC$  конгруэнтен  $\sphericalangle A'B'C'$  и  $\sphericalangle ACB$  конгруэнтен  $\sphericalangle A'C'B'$ .

*Интерпретация.* Если различные минимальные выражения непрерывных бесконечно-направленных протяженностей образуют пары соответственно равновеликих ограниченных непрерывных направленных протяженностей, а заданные этими парами непрерывно-ограниченные бесконечно-направленные альтернативы направленно-ограниченных непрерывных протяженностей также равновелики, то и все непрерывно-ограниченные бесконечно-направленные альтернативы направленно-ограниченных непрерывных протяженностей, задаваемые дискретными объектами этих минимальных выражений и ограниченными протяженностями, порождаемыми данными дискретными объектами, соответственно равновелики.

#### 4. Аксиомы непрерывности.

4.1 (аксиома Архимеда). Пусть  $AB$  и  $CD$  – произвольные отрезки. Тогда на прямой, определяемой точками  $A$  и  $B$ , существует конечное число точек  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , расположенных так, что точка  $A_1$  лежит между точками  $A$  и  $A_2$ , точка  $A_2$  лежит между точками  $A_1$  и  $A_3$ , ..., точка  $A_{n-1}$  лежит между точками  $A_{n-2}$  и  $A_n$ , причем отрезки  $AA_1, A_1A_2, \dots, A_{n-1}A_n$  конгруэнтны отрезку  $CD$  и точка  $B$  лежит между  $A$  и  $A_n$ .

*Интерпретация.* Для любых различных ограниченных направленных непрерывных протяженностей, задаваемых минимальными выражениями дискретной альтернативы, выполняется, что одна исходная ограниченная направленная непрерывная протяженность, дополненная на непрерывной направленной протяженности равновеликими себе ограниченными протяженностями, всегда может образовать ограниченную направленную непрерывную протяженность, способную включить в себя ограниченную протяженность, равновеликую другой исходной.

4.2 (аксиома Кантора). Пусть  $A_1, A_2, \dots$  и  $B_1, B_2, \dots$  — такие две последовательности точек, расположенных на одной прямой  $l$ , что для любого  $n$  точки  $A_n$  и  $B_n$  различны между собой и лежат на отрезке  $A_{n-1}B_{n-1}$ . Тогда на прямой  $l$  существует такая точка  $C$ , которая находится на отрезке  $A_nB_n$  при всех значениях  $n$ .

*Интерпретация.* Для любого перечня ограниченных направленных непрерывных протяженностей, принадлежащих одной непрерывной направленной протяженности, где каждая последующая ограниченная протяженность задается минимальным выражением дискретной альтернативы, объекты которой являются внутренними для предыдущей ограниченной протяженности, существует дискретный объект,

принадлежащий данной непрерывной направленной протяженности и являющийся общим для всех ограниченных протяженностей данного перечня.

*5. Аксиома параллельности.*

5. Пусть  $a$  – произвольная прямая и  $A$  – точка, лежащая вне прямой  $a$ , тогда в плоскости  $\alpha$ , определяемой точкой  $A$  и прямой  $a$ , существует не более одной прямой, проходящей через  $A$  и не пересекающей  $a$ .

*Интерпретация.* Для любой непрерывной направленной протяженности и внешнего дискретного объекта выполняется, что в заданной ими непрерывной бесконечно-направленной протяженности все непрерывные направленные протяженности, которым принадлежит данный дискретный объект и которые не имеют общих дискретных объектов с исходной непрерывной направленной протяженностью, совпадают.

Предложенное истолкование геометрических аксиом, очевидно, не может служить образцом простоты и ясности, но все же оно отражает суть аксиом в проекции на принятую нами онтологическую трактовку исходных геометрических понятий. Думается, что определения и формулировки могут быть в дальнейшем сокращены и уточнены, что позволит более полно раскрыть онтологический и гносеологический смысл истин геометрии.



**В.А. Еровенко**  
**(Минск)**

## **ПРИНЦИП «АКТИВНОЙ НАДЕЖДЫ» В КОНТЕКСТЕ ОБЩЕГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФИЛОСОФОВ**

*Прежде чем начать разговор об анализе современного состояния математического образования философов, возьмем на себя смелость предположить, что для этого целесообразно воспользоваться «методом акупунктуры». В контексте обозначенной темы суть этого метода состоит в следующем. В сложной системе, какой, например, является университетское образование философов, имеются узкие места, точнее, как говорят математики, точки бифуркации, или в медицинской терминологии «акупунктурные точки», воздействия на которые способны вызвать существенные изменения. Опираясь на философский принцип «активной надежды», рассмотрим в статье возможность реализации общего математического образования для студентов-философов.*

\* \* \*

Эффективность современных научных исследований предполагает взаимопонимание между специалистами из разных областей знания. Но реализация продуктивного «диалога–адаптации», например, математиков и философов представляет психологически сложный процесс смыслового совмещения различных способов аргументации. Отсутствие абсолютной шкалы ценностей и относительность оценочного суждения в философском знании вводят элемент неопределенности в традиционное противостояние двух культур. Человеческой сущности свойственна предрасположенность как к креативности и свободе, так и к деструктивности и эгоизму. Тем не менее одной из высших ценностей процесса выживания человечества является фундаментальное образование, включающее в себя математическую грамотность. Хорошим моральным основанием для соответствующей образовательной стратегии является принцип «активной надежды», несмотря на его утопизм в современном прагматичном обществе, поскольку «свобода незнания» – это борьба с тем, что могло бы ее ограничить. Образовательная функция математики состоит в поиске новых форм мышления, из которых обучающиеся выбирают то, что им больше всего подходит.

Первой «акупунктурной точкой» общего математического образования философов является язык математики. Многие математики уверены в том, что язык математики так широко распространен в естественнонаучном и гуманитарном знании и оказывается эффективным именно потому, что современная математика не сводится только к нему. Математика – это не только язык, точно так же как язык – это не только язык. Один из самых влиятельных философов XX века Людвиг Витгенштейн считал, что все философские проблемы являются

результатом неправильного употребления языка. Философы тогда осознали, что многие проблемы можно разрешить посредством более тщательного анализа употребления языка. Но ссылки на проблемы быденного языка и на то, как именно мы употребляем слова, в наши дни уже не пользуются таким философским уважением, как это было сравнительно недавно, например в середине прошлого века. Хотя мы обычно объясняем значение некоторых слов посредством ссылки на случаи его употребления, вполне возможно, что при применении или объяснении слова таким способом мы принимаем некоторое ложное допущение. Язык «оживает» в сфере своего применения, но во время философствования он иногда пребывает в излишней «праздности». Когда кому-то кажется, что он совершил великое философское открытие, то в действительности может оказаться, что он просто запутался в значениях слов и попал в «ловушку языка». Заметим, что естественный язык не сводится только к грамматике. В лингвистике об этом говорит знаменитый пример «глокой куздры», приведенный академиком Л.В. Щербой. Аналогично этому в математике формальное построение и обоснование какой-либо теории не составляют всего содержания этой теории, хотя, безусловно, непосредственно связаны с ним. Это содержание, которое в рассматриваемом контексте можно условно назвать «семантикой математической теории», обеспечивает целостность здания математики. Следует также отметить роль метафоры, используемой в абстрактных областях математики. Именно метафоричность языка математики дает ту степень свободы, которая ведет к новому знанию, хотя она создает определенные трудности в понимании.

Вряд ли кто-нибудь отождествляет художественную или философскую литературу с языком. Столь же нелепо считать математику только языком, что ничуть не противоречит существованию языка математики, освоить который нелегко, но все же легче, чем изучать современную математику, не пользуясь ее языком. Для понимания сути современной математики необходим философско-методологический анализ составляющих ее элементов. Суть математики и ее сила в мощных методах преобразования записанной на ее языке информации, которые находят свое выражение в доказательствах теорем и фундаментальных математических конструкциях. Доказанное в математике и принятое математическим сообществом, как правило, принимается всеми и не входит в противоречие с другими математическими утверждениями и фактами. Отличие же неклассической математики от классической состоит в том, что она не является полной, поскольку математическому анализу поддаются отдельные фрагменты, но не вся теория в целом. Но если студенты-философы хотят и дальше развивать свой интеллектуальный уровень, то они должны осознанно подняться на тот базовый научный уровень, который необходим им для осмысления понятийного аппарата и современных методов математического мышления, используемых в их будущей профессионализации.

Математизировать какую-нибудь область знания означает выбрать некоторые уже известные математические структуры, связав с ними содержательные предпосылки, относящиеся к объекту моделирования, и придать математическим структурам, обогащенным дополнительным содержанием, статус адекватного им образа. Например, в квантовой теории, согласно копенгагенской интерпретации, исследователь имеет дело только с феноменами, возникающими в результате актов взаимодействия микрообъектов с физическим прибором в процессе измерения, а не с самими микрообъектами. Квантовая теория познания в своих основных чертах наиболее адекватна процессу математизированной познавательной деятельности человека. Согласно этой гносеологии, в процессе познания мы пытаемся понять не «вещь в себе», а явления или феномен, связанный с синтезом априорных категорий рассудка. Иммануил Кант определял априорное знание как знание, обладающее универсальностью и необходимостью, исходя из самого факта существования современного ему научного знания. Он также считал, что мы познаем в вещах лишь то, что «вложено в них нами». Последующее развитие математических наук и создание неевклидовых геометрий поставило под сомнение справедливость априористских взглядов Канта, приведших к дискредитации некоторых интерпретаций априоризма в глазах математиков.

Для непосвященных иногда открытием является то, что подлинная математика характеризуется, прежде всего, тем, что она способна развиваться на основе собственных логико-методологических принципов. Это хорошо подтверждается практикой математического мышления, демонстрирующей первичность интуитивной основы математического рассуждения по отношению к его символическому оформлению. Несмотря на традиционно туманное значение словосочетания «математическое мышление», главное достижение кантовской теории познания состоит в философском обосновании того факта, что математическое знание обладает принципиально иными характеристиками, чем знание, основанное на опыте. Математические структуры и формулы обладают «независимым существованием», в том смысле, что они знают больше, чем те, кто их вывел или открыл. В этой «собственной жизни» математических формул и структур заключается сила теоретической математики и одновременно таится опасность для социально-гуманитарного знания, в котором отсутствуют формализованные описания социальных систем.

Но любые недостатки можно рассматривать как продолжение достоинств. Все зависит от точки зрения. Абстрактные понятия в математике, в отличие от философских абстракций, не допускают различных толкований. Любое научное знание развивается как постоянное уточнение вопроса, специфического для каждой из областей познания. Мы переходим сейчас в новую эпоху культуры – культуру вопросов, в которой ответы на неразрешимые вопросы будут более глубоко и тщательно сформулированными новыми вопросами. В научном мышлении ответ

всегда находится в тени вопроса, что вполне созвучно идее Платона о «стране теней и призраков». Может быть, поэтому философов постоянно тревожит неясное чувство, что что-то очень существенное и важное скрыто от нас? И, тем не менее, именно ясная и строгая математическая структура теории, обладающая формальной гармоничностью, вселяет в нас уверенность в надежности такой теории. Поэтому в математике так ценится обобщение и установление взаимосвязей, о которых мечтал математик и философ Готфрид Лейбниц как о своего рода «универсальном исчислении», то есть такой математизированной логической системе, которая могла бы служить не только для теоретического описания рассуждений, но и для их практического выполнения.

Попытки внести элементы математического мышления в философию могут облегчить понимание смысла философских текстов, если только они могут быть поняты до конца. В философии установлено, что любая форма человеческого познания осуществляется в соответствии с исторически сложившимися «категориальными структурами», которые фиксируют предшествующие характеристики познания и практики. Согласно известному изречению, наука только тогда «достигает совершенства», когда ей удастся пользоваться математикой, методы которой отличаются единообразием способов рассуждений. Возможно, поэтому наиболее эффективные способы развития математического знания связаны с совершенствованием структур математики и математического метода в целом. С точки зрения математика, каждая структура – это «изолированный мир» со своей системой аксиом, который можно изучать, игнорируя до поры до времени его связи с другими математическими структурами и проблемами взаимоотношения мира экспериментального и мира математического. Но это вовсе не означает, что в надежде на будущие успехи в новой и отчасти неизвестной области математики не пользуются «полуэмпирическими» теоремами в своих по существу пионерских научных исследованиях.

Математика интересуется только теми свойствами структур, которые вытекают из принятой системы аксиом, то есть изучает структуры, говоря математически, с точностью до изоморфизма. В силу отвлеченности математической мысли и глобальности смысловых связей под математические структуры можно подвести многие реальные явления, поскольку математические понятия содержат в свернутом виде потенциально неисчерпаемое многообразие интерпретаций. Так, согласно теоретико-множественной точке зрения, всякий предмет математики есть «структура», то есть множество определенных математических объектов с некоторыми отношениями между ними, простейшая из которых – натуральный ряд чисел. Природа и формальные свойства этих объектов фиксируются в аксиомах или определяются исходя из объектов, которые считаются уже данными. Греческое слово «аксиома» означает «удостоверенное, принятое положение», принимаемое без доказательства. Когда говорят об аксиомах, имеют в виду возможность представления

математического материала в виде формальной схемы, а не безусловную обязательность подобного рода представления. Хотя, например, несчетная аксиома выбора дала возможность «с высоты птичьего полета» увидеть абстрактную картину математической реальности. Существует ли действительно соответствие между аксиомами и свойствами окружающего нас мира – это вопрос, который остается вне интересов формализации теоретического исследования.

Второй «акупунктурной точкой» является понимание сущности аксиоматического метода. Использование аксиоматического метода – это наиболее характерная черта формализованной математики. Из всех методов, которыми располагают математики, они выделяют аксиоматику, которая позволяет ставить методологически сложные задачи по классификации математических объектов. При этом желательно, чтобы аксиомы математики были истинами логики и математики, выраженными на формальном языке. Особенность математической теории заключается в том, что ее аксиомы не только однозначно определяют содержание возможных теорем, но и сами определяются системами уже доказанных теорем, то есть математических теорий. Эта взаимозависимость принципиально важна для понимания математической теории, поскольку становление аксиоматики в ней достигает «предельного состояния», устраняющего возможность ее дальнейшего изменения, касающегося заключенного в ней содержания. Философское познание, в отличие от математического, лишено этого преимущества. Но, для того чтобы сделать мысль предельно четкой, математике иногда необходимо аксиоматическое обоснование своих концепций.

Трудно дать определение аксиомы и структуры, которое было бы настолько общим, как того требуют нужды математики. Более интересный вопрос заключается в том, откуда возникают математические структуры, а также какое отношение они имеют к реальному миру. Математики считают, что любое математическое понятие является абстрагированием от реальных вещей, наблюдаемых нами в окружающем мире, или абстрагированием от уже изначально созданных абстракций. Трудно назвать еще какую-нибудь науку, в которой упорядочение и систематизация знаний с помощью теоретических структур были бы столь же необходимыми, как в математике. В генезисе математических структур важно понять активную роль исследователя, поскольку математическое мышление абстрагируется от некоторых свойств реальности, которые не могут рассматриваться как результат структурирования. В самом общем смысле структура – это совокупность каких-либо элементов с какими-либо отношениями. Концепция математической структуры была создана группой математиков, объединившихся под псевдонимом Никола Бурбаки. Группа французских математиков, создавшая «математического Козьму Прутков», выпустила около тридцати томов «Элементов математики» по ультрасовременным разделам математики, содержащих много интересных идей, объединенных общим взглядом на ее различные ветви.

Концепция Бурбаки развивала тезис о единстве математики, который обеспечивается характерными чертами математического метода. В статье «Архитектура математики» они, например, писали, что единственными математическими объектами становятся «математические структуры», откуда их последователи делали вывод о том, что «математика есть наука, изучающая математические структуры». В вольном изложении здесь, по существу, утверждается, что «предметом математики является то, что она изучает». Это, безусловно, правильно, и тавтология попытки определения нас не должна смущать, поскольку это неизбежно в тех случаях, когда хотят определить нечто, не излагая его содержания. Коллектив Бурбаки не разделял мнение некоторых математиков о том, что математические структуры возникают из математических проблем непредсказуемым путем, а, наоборот, всегда считал, что фундаментальные структуры математики будут естественным образом возникать из иерархии множеств. Значимость фундаментальных структур математики связана с тем, что за каждой из этих структур стоит некая фундаментальная общезначимая идея, отражающая одно из основных всепроникающих свойств внешнего мира.

Речь идет не о мировоззренческом контексте этих идей, а о более широком и общем культурно-историческом дискурсе математического образования. Математические идеи, подобно «гераклитовой реке», в которую нельзя войти дважды, никогда не воспринимаются в разных аудиториях одинаково. Нельзя давать математическим идеям окаменеть, поскольку идея может породить разные аксиоматики, каждая из которых не отражает идею целиком. Не так страшно, когда гуманитарий не разбирается в физике, как то, что он не понимает красоту абстрактных структур математики. Математические понятия часто появляются в совершенно неожиданных сочетаниях и непостижимым образом дают точные описания явлений. Современная математика в процессе своего внутреннего развития обладает способностью предвосхищать представления теоретического естествознания с точки зрения их общей структуры. В то же время понятие математической структуры не претендует на объяснение успехов математизированного мышления, поскольку оно изначально было создано для систематизации методических приемов внутри самой математики.

В курсах высшей математики выявляется замечательный феномен, хорошо известный математикам, который заключается в том, что доказательство общего математического утверждения часто оказывается более простым, чем доказательства содержащихся в нем частных случаев. К сожалению, успехи в жизни и в науке значительно опережают прогресс педагогического мастерства и по этой причине часто не учат «тому, что нужно», и не учат «так, как нужно». Это в оперу мы идем за «кто» и за «как», а не за «что». В гуманитарной математике нас, прежде всего, интересуют вопросы «что» и «зачем», что переносит тем самым акценты на техническую составляющую образования. При этом мы отводим

особую роль философии и методологии математики, так как научное знание – это воплощение «идеального», а потому оно всегда и везде неполное.

Основная функция преподавания математики студентам-философам, в полезности которой не могут отказать ей даже самые яростные ее противники, состоит в обучении умению доказывать, то есть определенным логическим способом упорядочивать свои мысли на уровне повседневного опыта. Важнейшая проблема преподавания математики философам связана с отношением части студентов к своему обучению: несмотря на все усилия педагогов, некоторые студенты хотят обучаться, не прикладывая к этому сколько-нибудь заметных усилий. Как сказал известный специалист по методике преподавания гуманитарной математики профессор Е.В. Шикин, – это «разнообразно выражаемое нежелание напрягаться». Реальной опасностью современного образования является «измельчение мотивации», когда житейское преуспевание заменяет стремление к познанию истины на фоне понижения оценки ее относительной значимости. Одной из основных методологических задач курса «Основы высшей математики» для студентов-философов является установление разумного соотношения между креативной направленностью этого курса и его логической стороной, вполне возможно, ограничивающей эту креативность.

По-настоящему серьезные аргументы об условности понятий логичности и строгости появились после работы австрийского логика и математика Курта Гёделя о неполноте, показавшей, что непротиворечивость даже аксиоматизированной арифметики нельзя доказать, оставаясь в рамках арифметики и не расширяя объект анализа. Математики в познании следуют дедуктивному методу: от аксиом науки или врожденных идей к логическим следствиям в виде законов и теорем. Уместно заметить, что не все рассуждения сводятся исключительно к дедуктивным рассуждениям, хотя формализации и математизации поддаются только именно такие рассуждения. Но даже дедуктивные рассуждения не могут быть формализованы полностью. Из гёделевских результатов следует, что в арифметике натуральных чисел можно сформулировать утверждения, являющиеся истинными, но при этом ни в каком «разумном» логическом исчислении невозможен их формальный вывод из аксиом арифметики.

Математическая деятельность, даже с налетом метафизики, не имеет в себе скрытого смысла, искомого философами, малознакомыми с ней. Более того, сама философия не всегда правильно следует в своих собственных стандартах строгости, на которой, например, основана философия математики, за самой математикой. Основные характеристики такого феномена человеческой культуры, как математика, нуждаются в некоторых уточнениях. Если для математика путь к метафизическим вопросам пролегает через сложности проблем обоснования математического знания, то интерес философа вызван собственными

философскими проблемами. Любому математику, читающему свой курс для философов, независимо от степени его любознательности и загруженности профессионально-математической деятельностью, полезно посмотреть на свою науку с мировоззренческой позиции, возможно даже с несколько непривычной для него точки зрения. Философы, в отличие от других представителей гуманитарного знания, находятся в особом положении – математика им нужна как составная часть мировоззрения, поэтому для них важны не изолированные детали математических приемов аргументации, а основные принципы, способствующие выработке философской позиции.

Апелляция к математике выступает здесь наиболее существенным моментом формирования и трансформации мировоззрения человека. Мировоззрение и образование – две стороны одного процесса, в ходе которого человек начинает осознавать себя хорошо подготовленным к интеллектуальному освоению сложностей окружающей действительности. Чем богаче и чем сложнее духовный мир личности, тем сильнее у нее познавательная способность. Мир является нам таким, каким он исходит от нас самих, поскольку человек не только познает мир, но и живет в нем. Мы познаем мир и одновременно получаем от этого интеллектуальное удовлетворение. Но, как известно, «дьявол скрывается в мелочах», поэтому для аргументации очень важны технические моменты математического доказательства, адаптированного с точки зрения их обозримости.

Заметим также, что в математическом доказательстве философско-методологическая сопряженность целого и части связана с убедительностью и обозримостью. Например, если убедительность – это, в известной мере, осуществимость доказательства как системного целого, то обозримость – это осуществимость доказательства в каждой его части, без нарушения осуществимости доказательства как целого. Двойственность этих понятий проявляется в том, что убедительность, в определенном смысле, отражает обозримость целого, а обозримость можно интерпретировать как убедительность частей, составляющих доказательство. Можно сказать, что формализация доказательства – это отчасти необходимая процедура, делающая математическое доказательство более универсальным. Доказательство необходимо в математике для установления истинности предложений. Оно устанавливает не только то, «что есть», но и «почему есть». Поэтому истина всегда «живая», она принадлежит конкретному человеку, который к ней пробился и понял ее по-своему.

Дедуктивное мышление составляет лишь небольшую долю среди прочих его видов. Оно требуется в первую очередь математикам, ученым-теоретикам и юристам. Привычка иметь дело с точными и ясными изложениями приводит к своеобразному «математическому снобизму», отвергающему некорректные или неполно определенные понятия, с которыми оперируют гуманитарные науки. Не следует также думать, в



соответствии с устоявшимся мифом, что в математике доказывается буквально все. Математики-исследователи используют многие очевидные утверждения, опираясь на собственные интуитивные ощущения. Поэтому суть математики состоит в доказательстве истинных утверждений о математических объектах. В учебных целях математический объект считается существующим, если он как-то фигурирует в математическом доказательстве. Математиков редко интересует вопрос о том, где он существует: в уме математика, в мире идеальных сущностей, во внешнем мире. Такого рода вопросы интересуют в основном философов.

Следует заметить, что только тогда, когда решение математической проблемы завершено, оно предстает в виде некоторого дедуктивного доказательства, поэтому в действительности имеется много уровней доказательности, зависящих от строгости рассуждений. В теоретической математике нет понятия «не вполне доказано» в том смысле, что все «не вполне доказанное» – не доказано. Невозможно возражать против полноты логического исследования, составляющего важнейшую сторону математической науки, но вместе с тем, беря за образец математику, необходимо так формулировать допущения теоретических утверждений, чтобы свести к возможному минимуму исследование непринципиальных случаев. Критерий ценности математики – истинность и полнота раскрытия ее положений и утверждений, а критерий ценности философии – не столько истинность в общепринятом понимании, сколько полнота выражения интересов субъекта познания.

Третьей «акупунктурной точкой» общего математического образования философов является строгость математических утверждений. Многие философы верят в то, что строгость в математике основана на общепринятых критериях строгости, а ограниченность этих критериев рассматривают как угрозу существованию самой математики как строгой науки. В математике мы знаем, не только верен ли результат, но и верно ли он обоснован. Вот это и называется строгостью. Рациональные критерии обоснования играют определенную роль в становлении фактической строгости. Это требование традиционно предъявляется к математике, поэтому если мы преподаем математику студентам, то она должна быть в их представлении строгой наукой. Прежде всего, потому, что строгость математических рассуждений сводит к минимуму риск появления противоречий. Но здесь тоже не нужен методически не оправданный «экстрим», когда, например, действительные числа строго определяются с помощью понятия «дедекиндовых сечений». Студент-философ, который воспринимает действительные числа как точки на числовой прямой и в этом качестве оперирует с ними, в итоге может оказаться ближе к математической строгости, чем студент-математик, который познакомился с понятием, не применяемым на практических занятиях. Даже в различных направлениях обоснования современной математики строгий логический подход не дает абсолютного обоснования, поскольку он не может претендовать на универсальность.

Строгость математики неотделима от понимания и объяснения, так как процесс вывода может происходить на разных уровнях строгости. Так, собственно говоря, что же такое строгость? Это свойство рассуждения, не позволяющее опровергнуть его чисто логическим путем. Короткое словесное объяснение, если вы заинтересуетесь деталями, будет прерываться на каждом шаге вопросами «почему», так что оно, по существу, превратится в краткий пересказ полноценного доказательства. Только от комплимента не требуется доказательства его достоверности. В математике, как и в философии, многие очевидные утверждения опираются на интуитивные ощущения, поэтому проведение формального доказательства необходимо для того, чтобы контролировать эти ощущения на общепринятом уровне строгости и полноты, хотя они и различаются в разных областях математики. Приобретая полноту, математическая теория приобретает и свойство необходимости и неизбежности теории. Но главной причиной недостаточного внимания к проблеме математического доказательства является его сложность. Хотя реальные рассуждения, которыми оперируют математики, обычно далеки от тех канонов, с которыми студенты знакомятся в процессе обучения.

Понятие строгости рассуждений является важнейшей характеристикой абсолютного выражения рационализма. Но даже в математике, как самой рациональной из всех наук, это понятие тоже условно. Вспомним хотя бы привычное в математике заключение «что и требовалось доказать», которое для людей с разной математической подготовкой не несет однозначного понимания. Возможно, выбор отдельных математических тем для некоторых студентов-философов не всегда удачен, поскольку не все темы одинаково убедительны и интересны для студентов с разной школьной математической подготовкой. Но, на наш взгляд, студенты, как будущие профессиональные философы, прослушав курс, например, должны знать, что «дважды два четыре» – это вовсе не очевидно и что это было строго доказано математиками только в конце девятнадцатого века с помощью аксиоматики натуральных чисел Пеано. Студентам-философам необходимо владеть понятием математической бесконечности и даже уметь ранжировать бесконечные множества по их мощностям. Они должны познакомиться с такой «философической математикой», как теория вероятностей, уметь разбивать множества на непересекающиеся классы с помощью отношения эквивалентности. Наконец, в наше время рыночных отношений любой человек с университетским образованием должен ознакомиться с основами финансовой математики, которой пронизана «рыночная» жизнь.

Очень многое зависит от заинтересованности слушателей и их базовой школьной подготовки. Плохо, когда в студенческой аудитории царит «лень ума», находящая себе оправдание в лжеафоризмах, подобных эйнштейновскому, согласно которому «математика – это единственный совершенный метод водить самого себя за нос». Нет знаний вообще. Любое знание личностное – это чье-то знание, в том смысле, что «студент

понял сам», «его самого осенило», «это стало его откровением». Знание не может быть вприснуто в умы студентов без воспитания упорства, желания и намерения получить и понять его. Понимание – это постижение изначально «сырого» для восприятия материала. С точки зрения математического образования понимание – это наиболее существенная сторона содержания научного знания. Оно жизненно необходимо всем, так как «неразумный человек», неспособный к рефлексии, очень опасен для окружающих в силу его оторванности от созерцания гармонии, понимания целесообразности и красоты всего совокупного человеческого знания.

С одной стороны, философия – это важнейшая форма рефлексии. Но, с другой стороны, философия – это также набор «психотерапевтических процедур», направленных на избавление от страхов перед бытием и будущим, так как поверхностное мировосприятие, превратившись в привычку, провоцирует диссонанс в духовной жизни человека. Поэтому можно сказать, что главной целью обучения студентов основам высшей математики является формирование у будущих профессиональных философов не только внутренней научной картины мира, но также и личностного отношения к полученным знаниям, поскольку такой подход выполняет важнейшие функции методологического ориентира.

**А.А. Кочергин**  
(Москва)

## **ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ**

*Развитие науки может быть представлено как развитие понятий. В статье раскрываются гносеологические особенности концептуализации биологических понятий, на основе которых обосновывается периодизация развития процесса концептуализации понятия наследственности.*

\* \* \*

Трактовка термина «концептуализация» в философской и научной литературе неоднозначна, поэтому возникает необходимость определить значение данного термина, в котором он будет использоваться в данной работе. Термин «концептуализация» является производным от латинского *conceptus* (понятие, мысль, представление), что в литературе трактуется как содержание понятия, смысл знака, устойчивая идея и т.д. «Новейший философский словарь»<sup>1</sup> приводит следующие трактовки концептуализации: процедура введения онтологических представлений в накопленный массив эмпирических данных; первичная теоретическая форма, обеспечивающая теоретическую организацию материала; схема связи понятий, отображающих возможные тенденции изменения референтного поля объектов, позволяющая редуцировать гипотезы об их природе и характере взаимосвязей; способ организации мыслительной работы, позволяющий двигаться от материала и первичных теоретических концептов к все более и более абстрактным конструкциям, отображающим в пределе допущения, положенные в основания построения картины видения исследуемого сегмента реальности. «Словарь лингвистических терминов»<sup>2</sup> трактует концептуализацию как процесс познавательной деятельности человека, ориентированный на осмысление поступающей к нему информации и приводящий к образованию концептов, концептуальных структур и всей концептуальной системы в мозгу человека, «Англо-русский словарь технических терминов»<sup>3</sup> – как разработку концептуальной модели, «Англо-русский и русско-английский словарь»<sup>4</sup> – как представление знания на концептуальном уровне, «Психологический словарь»<sup>5</sup> – как процесс выведения понятий из наблюдений, процесс формулирования утверждений общего характера, «Социологический словарь»<sup>6</sup> – как наделение или определение теоретического смысла слов и превращение их в понятия и т.д. Общим для

<sup>1</sup> Новейший философский словарь. М.: Книжный дом, 2006.

<sup>2</sup> Словарь лингвистических терминов. М.: Русский язык, 1995.

<sup>3</sup> Англо-русский словарь технических терминов. М.: АВОИ-Пресс, 2001.

<sup>4</sup> Англо-русский и русско-английский словарь технических терминов: в 2-т. М.: Русский язык, 1991.

<sup>5</sup> Психологический словарь. М.: Книжный дом, 2003.

<sup>6</sup> Социологический словарь. М.: Политиздат, 1998.

всех перечисленных определений концептуализации является расширение объема и содержания понятия в процессе его эволюции на основе использования все более совершенных методов исследования, позволяющих переходить от познания явления к сущности, от сущности одного порядка к сущности более высокого порядка.

Трактовка концептуализации в значении установления схемы взаимосвязи всех понятий, имеющих отношение к феномену наследственности (как естественнонаучных, так и социально-гуманитарных), в настоящее время невозможна по причине чрезвычайной сложности<sup>7</sup>. Поэтому в данной работе понятие концептуализации будет использоваться в значении способа организации познавательной деятельности, позволяющего двигаться в направлении от эмпирического материала и первичных теоретических концептов к все более абстрактным конструкциям, отображающим достигнутый уровень познания, и выступающего плацдармом для дальнейшего продвижения по пути все более глубокого проникновения в сущность изучаемого феномена. В общеметодологическом плане важно подчеркнуть, что термин «концептуализация» будет представлен как процесс, находящийся в русле диалектической традиции, отражающий сложную диалектику развития представлений о познаваемой реальности, выражаемую в углублении и расширении содержания и объема понятий под влиянием использования все более совершенных средств познания и совершаемых с их помощью научных открытий.

Особенностью научного освоения действительности является использование понятий, выступающих средством фиксации познанного (т.е. совокупности существенных признаков познаваемой реальности) и целостными единицами знания, выполняющих функцию своеобразных исследовательских программ в развитии познания. Иначе говоря, понятия, фиксируя определенный уровень содержания познаваемой действительности, одновременно выступают своеобразными «призмами видения» действительности – исследователь смотрит на мир через эти «призмы», а зафиксированный в понятиях опыт выступает основой программы дальнейшего исследования, задающей характер видения действительности. Таким образом, понятия выступают как программы развития исследования.

Общепризнанной является трактовка познания как обобщенного отражения действительности, а обобщения – как осуществляющегося, прежде всего, в понятиях. Однако относительно того, что представляет собой понятие как форма познания, единого понимания нет. Выделяют такие трактовки понятия, как особая форма суждения (суждение о сущности предметов некоторого класса), как вводимый по определению

---

<sup>7</sup> Малецкий С.И. Семантическая структура понятий «наследственность» и «эволюция» // Вестник ВОГиС. 2009. Т. 13. № 4. С. 820–852.

термин, как смысл слова, термина, как некоторая система знаний и т.д. – все они отражают разные стороны понятия как формы мышления<sup>8</sup>.

Таким образом, исследование процесса развития научных понятий является традиционной проблемой методологической рефлексии. Анализ развития понятий осуществляется с разных сторон. С одной стороны, выявляются особенности развития понятий конкретных наук, а с другой – развитие понятий анализируется в общественно-историческом аспекте, при отвлечении от специфики конкретных предметных областей<sup>9</sup>. Современные теоретические эволюционные концепции акцентируют свое внимание на представлении картины природы в ее историческом аспекте. Для реализации этой интенции важное значение имеет учет специфики изучаемого объекта. Содержанием научного понятия является отражение объективной реальности. Совпадение научного понятия по своему содержанию с изучаемой действительностью является важнейшей характеристикой понятия. Отражение есть процесс, а научное понятие выступает его формой. Отражение не задается автоматически познаваемым объектом. Оно связано с конкретными противоречиями, возникающими при изучении предмета, и конкретными способами их решения<sup>10</sup>.

Любая конкретная задача включает в себя изучение своего объекта и проникновение в его историю. Влияние особенностей предмета любой конкретной дисциплины на ход изучения ее объекта столь велико, что побуждает историков науки излагать истории соответствующих наук изолированно друг от друга и в отвлечении от закономерностей исторического развития познания в целом, в то время как философы и логики, наоборот, акцентируют внимание на выявлении общих закономерностей развития познания при игнорировании специфики развития отдельных наук, когда конкретный материал этих наук рассматривается не в качестве исходного пункта исследования развития знания, а как иллюстративный материал, подтверждающий те или иные философские принципы. Преодоление односторонности каждой из указанных позиций предполагает необходимость учета обеих сторон процесса развития понятий – специфики предмета и всеобщности познания. Иначе говоря, методологической основой анализа развития понятий выступает принцип единства особенного и всеобщего. Анализ развития понятий представляется как последовательное углубление исследования в сущность противоречий, механизмом разрешения которых выступает переход от одной теории к другой<sup>11</sup>. Развитие понятий выступает элементарной, всеобщей формой исторического развития науки. Анализ развития научных понятий позволяет в элементарной, идеализированной форме проследить логику развития науки. Научное

<sup>8</sup> Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления. Логико-гносеологический анализ. М.: Изд-во МГУ, 1989.

<sup>9</sup> Арсеньев А.С., Библер В.С., Кедров Б.М. Анализ развивающегося понятия. М.: Наука, 1967.

<sup>10</sup> Кедров Б.М. О природе научного понятия // Вопросы философии. 1969. № 8. С. 13–24.

<sup>11</sup> Кедров Б.М. Там же.

понятие в сжатом виде воспроизводит сущность изучаемого предмета, выступая элементарной моделью теории. В отличие от теории, понятие не содержит схемы реализации этой сущности, т.е. не имеет доказательной силы. Вместе с тем развитие (т.е. конкретизация понятия) может быть представлено как элемент теории, а система понятий – как теория. Диалектическое единство понятия и теории позволяет воспроизводить сущность предмета исследования. Действительность всегда выступает как становление, поэтому постигнуть ее в полной мере в каждый момент времени невозможно в силу ее незавершенности. В этом кроется неизбежность открытия в дальнейшем познании новых ее аспектов, отражаемых в понятии, получающем новые определения. Развитие познания осуществляется как эволюционно (парадигмально), так и революционно (экстраординарно). В соответствии с этим развиваются и понятия: как только понятие утрачивает способность объяснять новые появившиеся факты, происходит коренная ломка, переход к другой парадигме и понятие получает новое определение. Диалектичность познания здесь проявляется в нелинейности его развития, единстве его эволюционного и революционного этапов.

Поскольку понятие развивается по законам предметной деятельности, то в процессе его развития отражаются все перипетии развития науки. В развитии понятий науки отражается история предметной деятельности человека, воспроизводится развитие теоретических противоречий науки. Именно противоречивость научных понятий позволяет за развитием понятий узреть развитие науки. Понятие, таким образом, выступает как процесс и противоречие. Осмысление предметного противоречия в качестве противоречия категориального означает осмысление сущности предмета исследования как момента процесса развития в его наиболее общей форме. Проследить историческое развитие научного понятия означает необходимость проследить развитие диалектико-логического противоречия, теории, смены основных мысленных экспериментов (способов идеализации, позволяющих выделить сущность данного процесса), категориальной структуры научного мышления и научной картины мира<sup>12</sup>.

Возникновение нового понятия может быть рассмотрено как возникновение основы новой теории. В данном случае речь идет о поставленной еще И. Кантом проблеме «как возможны синтетические суждения» (т.е. такие суждения, у которых, в отличие от аналитических суждений, в выводах имеется содержание, отсутствующее в посылках, или, иначе, суждения, дающие новое знание). При этом переосмысливается традиционное понимание гипотезы как простого перенесения субъекта из одного суждения в другое (принципиально не дающего нового знания и предполагающего строгую формулировку) и как формирования нового содержательного понимания предмета познания (т.е. как момента

---

<sup>12</sup> Кедров Б.М. О природе научного понятия. С. 13–24.

творческого, но являющегося интуитивным шагом или свободным созданием разума, что фактически грешит отказом от научного анализа процесса получения нового знания). Новое понятие при своем формировании получает определенность в виде некоторых качественных и количественных характеристик. В новом понятии разрешается противоречие, содержащееся в старом, а потому оно (новое понятие) выступает основой новой теории. Теория оказывается способной к саморазвитию в той мере, в какой она воспроизводит в себе противоречие предметного содержания<sup>13</sup>.

В понятии как одной из основных форм мышления выделяются несколько сторон. По своему происхождению понятие есть обобщение опыта и как таковое выступает в виде теоретической ступени познания. По содержанию и гносеологическому значению понятие есть отражение объекта в сознании субъекта (в виде субъективного образа субъективного мира). По своей структуре понятия выступают как система взаимосвязанных существенных признаков (раскрывающих содержание понятия) и как система взаимосвязанных предметов (образующих объем понятия). По своему назначению понятия являются инструментом теоретического рассуждения. Б.М. Кедров трактовку понятия как исторически исходной, первичной формы научного знания, а теории – как развитого понятия, раскрываемого в многообразии его сторон, считал неверной на том основании, что отношения между ними не являются односторонними, что формирование научных понятий осуществляется, как правило, в процессе формирования теории, а не наоборот. Им же были выделены два типа анализа понятий: формально-логический (рассматривающий понятия как готовые) и диалектико-логический (рассматривающий понятия как текущие, развивающиеся). Познание развивается в направлении углубления и расширения, т.е. сопровождается нарастанием интенсивности и экстенсивности. Таким образом, по мере развития знаний о предмете, их углубления и расширения меняются содержание и объем знаний. Объем понятия представляет собой количественную (экстенсивную) сторону процесса познания (характеризуемую накоплением знаний о различных представителях изучаемого предмета), а содержание понятия представляет собой качественную сторону познания (характеризуемую переходом от одного качественного уровня познания предмета к другому, более глубокому). Данные стороны взаимосвязаны и взаимообуславливают друг друга: расширение знания ведет к его углублению, а углубление – к расширению<sup>14</sup>.

Важная роль в рассмотрении понятий как формы исторического развития науки принадлежит анализу эволюции понятия науки. П.П. Гайденко осуществлен анализ рефлексии науки относительно собственного содержания, способов его удостоверения, предмета, методов, целей и задач научного исследования, преодолевающий односторонность

<sup>13</sup> Кедров Б.М. О природе научного понятия. С. 13-24.

<sup>14</sup> Кедров Б.М. Там же.



интерналистского (исходящего исключительно из имманентных законов развития науки) и экстерналистского (исходящего исключительно из внешних по отношению к науке факторов) подходов. Это позволило сохранить специфику научного знания и учесть взаимодействие между наукой и обществом. Раскрытие внутренней логики развития научного познания при этом предполагает выявление таких компонентов науки, как эмпирический базис (предметная область теории), теория (непротиворечивый комплекс взаимосвязанных положений), математический аппарат теории, экспериментально-измерительная деятельность, причем полученные из положений (законов) теории следствия должны объяснять и предсказывать факты, составляющие предметную область теории. Теория должна определять, *что и как* наблюдать, какие величины необходимо измерять и как осуществлять эксперимент и измерение – в данном комплексе теории принадлежит определяющая роль по отношению ко всем остальным элементам комплекса (предметной области, математическому аппарату, методике и технике измерения). Раскрытие взаимодействия науки и общества предполагает выявление влияния на исследовательскую деятельность социокультурного контекста, в результате которого в теории оказываются в наличии положения, которые в ее рамках не обосновываются, а принимаются как сами собой разумеющиеся<sup>15</sup>. Обоснованию влияния социокультурного контекста на развитие науки посвящены многочисленные работы<sup>16</sup>. Применительно к биологии важно указать на работы Р.С. Карпинской, последовательно отстаивавшей идею социокультурной детерминации развития биологического знания и усматривавшей социальную роль биологии не только в ее непосредственных выходах в производство, но и в тех преобразованиях структуры и содержания биологического знания, которые обусловлены его прогрессирующей гуманизацией<sup>17</sup>.

Одной из форм связи науки и общества служит научно-исследовательская программа, задающая идеал научного объяснения и организации знания, формулирующая условия достоверности и доказательности знания и выступающая основой научных теорий. Такая программа выражается в системе определенных понятий. П.П. Гайденко обосновала понимание исследовательской программы как такой формы объяснения причин научных революций, которая позволяет сохранить специфику, относительную самостоятельность науки и обусловленность последней социокультурным контекстом. В рамках одной программы могут возникнуть несколько теорий со своим понятийным аппаратом. Программа, в отличие от теории, часто выдвигает принцип или систему

<sup>15</sup> Гайденко П.П. Эволюция понятия науки. Становление и развитие первых научных программ. М.: Наука, 1987.

<sup>16</sup> Микешина Л.А. ИмPLICITные компоненты в структуре научного мышления // Философские науки . 1987. № 7. С. 65–67; Степин В.С. Наука // Новая философская энциклопедия. Т. 3. М.: Мысль, 2001. С. 23–28 и др.

<sup>17</sup> Карпинская Р.С. Биология и гуманизм // Философия биологии: вчера, сегодня, завтра. М.: ИФ, 1996. С. 5–22.

принципов, имеющих всеобщую значимость, или, иначе говоря, стремится к исчерпывающему объяснению всех факторов. При этом исследовательская программа должна содержать в себе кроме характеристик предмета исследования также возможность разработки соответствующего метода исследования. Являясь устойчивым образованием, выраженным в определенной понятийной системе, исследовательская программа далеко не всегда вытесняется новой исследовательской программой с другой понятийной системой или открытием новых фактов, которые не находят объяснения в рамках старой программы. Изменение программы сопряжено с перестройкой стиля мышления, изменением характера научных теорий и выражающих их систем понятий. Таким образом, исследовательские программы, с одной стороны, фиксируют те умонастроения, предпочтения, предпосылки тенденций развития науки и систем ее понятий, которые определяются всем социокультурным контекстом, а с другой – все то, что позволяет науке сохранять свою относительную самостоятельность, относительную независимость от общества, свою внутреннюю логику развития, систему понятий. На разных стадиях развития науки и на разных этапах исторического развития общества в качестве преобладающего фактора может выступать или первое, или второе<sup>18</sup>. В один и тот же момент времени могут сосуществовать противоположные по своим исходным принципам исследовательские программы, что в определенной мере предохраняет познавательный процесс от односторонности, от истолкования развития науки как линейного процесса. Одни и те же научные проблемы в разные исторические эпохи получают различное истолкование<sup>19</sup>. Это находит свое выражение в различных системах понятий.

Важным является вопрос о характере изменения понятий в процессе их исторического развития. В развитии научного понятия его объем и содержание изменяются не в обратной, а в прямой зависимости – во времени объем понятия постоянно расширяется, а содержание того же понятия постоянно углубляется соответственно расширению и углублению знания об изучаемом предмете. Так, например, эволюция понятия элемента в химии была изложена в направлении от эмпирико-аналитического этапа к атомно-теоретическому<sup>20</sup>.

Методологически важным является выделение этапов эволюции концептуализации представлений о наследственности. Многие историки генетики выделяют в качестве этапов развития учения о наследственности классический и синтетический<sup>21</sup>. Автор оценил данную идею как предвосхищающую разделение истории развития науки на классический,

<sup>18</sup> Гайденко П.П. Эволюция понятия науки. Становление и развитие первых научных программ.

<sup>19</sup> Розин В.М. Методологические проблемы биологии и возможные пути их решения / Методология биологии: новые идеи. М.: УРСС, 2001. С. 94–111.

<sup>20</sup> Кедров Б.М. Развитие понятия элемента от Менделеева до наших дней. М.-Л.: ОГИЗ ГИТТЛ, 1948.

<sup>21</sup> Касперович Г.И. Основы современного естествознания. Минск, 2009.

<http://rudocs.exdat.com/docs2/index-584108.html?page=22>

неклассический и постнеклассический этапы, введенное В.С. Степиным, и, исходя из этого, счел необходимым включение неклассического этапа в развитие учения о наследственности с сохранением особенностей развития генетики. Кроме того, автор счел нужным выделить два дополнительных, относящихся к доклассической поре, этапа развития генетики – доменделевский (донаучный) и менделевский. Введение данных этапов обусловливается тем, что научные представления рождаются не на пустом месте, а на основании предшествующих попыток объяснения тех или иных явлений действительности, в которых содержались, наряду с умозрительными, и гениальные догадки. Использовать предложенную В.С. Степиным периодизацию развития науки, принятую в современной философии науки, в полной мере для периодизации процесса концептуализации понятия наследственности оказалось невозможным по причине различий в выделении критерия разбиения на этапы, принятого в генетике и общей философии науки, построенной преимущественно на основе физики. Если в общей философии науки (т.е. применительно к науке в целом) классический, неклассический и постнеклассический этапы разделяются в зависимости от степени включенности того, что вносится в процесс познания и его результат субъектом познания и историческими, социокультурными условиями, то принятая в генетике периодизация основывается на степени проникновения в сущность понятия наследственности, хотя при этом, естественно, влияние используемого исследовательского арсенала и социокультурного контекста на процесс познания и его результат учитывается (так, например, особенно сильное влияние социокультурного контекста на проблематику наследственности на постнеклассическом этапе сказывается при обсуждении вопросов, связанных с вмешательством в механизм наследственности).

Итак, выявление гносеологических особенностей концептуализации эволюции понятия наследственности позволило выделить следующие этапы: донаучный (доменделевский), менделевский, классический, неклассический, постнеклассический. Данные этапы хронологически совпадают с этапами развития генетики; для каждого этапа характерны основополагающие понятия, характеризующие специфику этапа.

**А.Н. Кочергин**  
(Москва)

## **ОНТОЛОГИЧЕСКАЯ И ГНОСЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*В статье выявляются онтологическая и гносеологическая основы научного производства, раскрываемого как система разнообразных деятельностей, интерпретируется смысл понятий «всеобщий общественный труд» и «абстрактно человеческий труд» применительно к научной деятельности. Дается обоснование объективной обусловленности общественных отношений в научном производстве с учетом субъективной составляющей научной деятельности.*

\* \* \*

Традиционное представление науки, многократно зафиксированное в словарях, учебниках и научной литературе практически до 70-х годов XX века, сводилось к тому, что наука – это одна из форм общественного сознания, представленная системой знаний, которые отличаются от других знаний рядом признаков (объективно истинное и т.д.). Но наука постоянно развивается, она не просто свод истин, а одновременно живая деятельность познания, единство опредмеченной и живой деятельности. То есть наука предстает как сложное социальное образование, социальная система, представляющая собой социально-организованное производство научных знаний, включающее в свой состав и живой научный труд субъектов данного производства, и накопленный труд, в том числе труд прошлых поколений, представленный наличным совокупным знанием. Наука, таким образом, выступает как подсистема общества и как особое общественное производство, в рамках которого функционирует живой и опредмеченный научный труд и которое характеризуется особым разделением, специализацией и кооперацией труда, специфическими формами организации и управления.

Социальная система науки включает в себя: 1) подсистему научного труда, 2) подсистему социальных отношений в сфере науки, 3) подсистему организации и управления наукой (или социальный институт науки). Связь между элементами структуры социальной системы науки представляет их субординацию, причем эта субординация двояка. В плане анализа функционирования социальной системы науки элементы ее структуры субординированы таким образом, что система управления, организация науки в целом (социальный институт науки) непосредственно детерминирует систему социальных отношений научного производства, а через ее посредство – всю систему деятельности участников научного производства. Непосредственным регулятором этой деятельности является система социальных отношений научного производства. В плане анализа развития социальной системы науки элементы ее структуры субординированы так, что основу развития всей системы составляет ее

«деятельностная» подсистема, т.е. совокупность всех видов деятельности, обеспечивающих производство, хранение, трансляцию научных знаний, их внедрение в практику. Данной подсистемой социальной системы науки непосредственно детерминируются социальные отношения научного производства, а через них – и социальный институт науки. Зависимость здесь в принципе та же, что и между элементами общества как целостной системы.

Научное производство характеризуется разветвленной системой разнообразных и взаимосвязанных видов деятельности. Для рассмотрения этой системы недостаточно только анализа одного ее элемента – собственно научного труда, а необходим также учет и других связанных с ним элементов. При этом важен как полный набор необходимых для нормального функционирования научного производства видов деятельности, так и характер их организованности в нечто единое. Следовательно, совокупность основных видов деятельности в сфере науки необходимо выделить как специфическую систему.

Стержень этой системы образует собственно научный труд, т.е. деятельность по производству нового научного знания. Но знание – такой продукт, который нуждается в экстерииоризации, фиксации в долговечном материале, хранении, трансляции во времени и пространстве. Хранение и обслуживание экстерииоризованного знания, равно как и сама его экстерииоризация, воплощение в научных документах и их тиражирование являются необходимой составной частью научного производства. Поскольку наука нуждается в воспроизводстве самого процесса производства знаний, то необходимой составляющей системы деятельности, обеспечивающей осуществление научного производства, является деятельность обучения, посредством которой и осуществляется воспроизводство самого субъекта научного производства.

Как всякий продукт общественно полезной деятельности, научное знание может и должно быть использовано. Разнообразное практическое использование научных знаний предполагает, как правило, их «доводку», а следовательно, и специальную деятельность внедренческого характера. Данная деятельность, связанная с трансляцией в практику технических и нетехнических нововведений, является также необходимой составляющей системы деятельности, лежащей в основе научного производства. Как бы обратной стороной системы внедрения научных достижений в практику служит система материально-технического снабжения, тоже составляющая часть научного производства.

В процессе производства научных знаний, информационного обслуживания научного труда и воспроизводства научных кадров, внедрения научных достижений в практику и материально-технического обеспечения науки участники научного производства вступают в различные отношения, содержание которых характеризуется кооперацией и разделением труда в их технологических и узкоспециальных аспектах.

Структуру системы социальных отношений научного производства невозможно задать достаточно адекватно, если ограничиться только продуктом научного труда, опредмеченной деятельностью. Даже сама эта циркуляция научных знаний внутри науки и в рамках общественного производства необъяснима, если отвлечься от циркуляции живого труда. Иначе говоря, нет только одного движения продукта, сам процесс его циркуляции в системе связан с живой деятельностью. В науке живой труд постоянно соединяется с опредмеченным трудом, накопленным всем предшествующим развитием науки и общества, видоизменяя его и видоизменяясь при этом сам. Таким образом, циркуляция научного труда (в единстве его живой и опредмеченной форм) составляет структуру системы социальных отношений научного производства, определяет ее границы и основные внешние связи.

Достаточно жесткий каркас системы социальных отношений научного производства составляет наличная структура кооперации и разделения труда в научном производстве, пронизывающая социальную систему науки снизу доверху и формирующая ее социальное устройство на макро- и микроуровне. Конечно, это только границы и каркас системы социальных отношений научного производства, причем заданные абстрактно. В любом конкретном обществе данная структура может выглядеть по-разному, что мы и наблюдаем в действительности, поскольку структура социальных отношений научного производства обусловлена природой не только науки как таковой, но и природой социальных отношений, в рамках которых существует наука. В разных обществах, в разных конкретно-исторических условиях скелет науки обрастает живой плотью, питающейся соками из социального окружения, результатом чего являются очень несхожие между собой социальные образования (например, наука в Японии и США, Китае и России).

Как сама деятельность, так и социальные отношения в процессе этой деятельности нуждаются в организации и управлении. Поэтому в структуре социальной системы науки необходимо выделить такой элемент, как социальный институт науки. Социальный институт науки – это система учреждений, организующая и обслуживающая функционирование научного производства. Социальная оформленность научного производства – способ социальной организации науки – характеризуется социальными отношениями научного производства и социальным институтом науки, т.е. собственно формами организации научного производства, включая формы управления им<sup>1</sup>.

Комплексный характер развития современной науки, необходимость повышения эффективности научного труда усиливают роль институциональных форм научного производства. В процессе производства знания, его трансляции и т.д. люди вступают в определенные

---

<sup>1</sup> Кочергин А.Н. Философия и наука: грани взаимодействия. Смоленск: СмолГУ, 2009; Кочергин А.Н., Семенов Е.В., Семенова Н.Н. Наука как вид духовного производства. Новосибирск: Изд-во «Наука», Сибирское отделение, 1981.

отношения совместной деятельности, возникает необходимость организации управления, в том числе и научной деятельностью. Управление – субъективный фактор, но это не означает, что отношения управления не обладают объективным существованием. Эти отношения представляют собой своего рода надстройку над научным производством и в этом смысле вторичны.

Социальный институт – это функциональная единая система учреждений, организующая ту или иную систему отношений социального управления, контроля и надзора, система учреждений, организующая и обслуживающая производство и трансляцию научного знания, а также воспроизводство научных кадров и обмен деятельностью между наукой и другими отраслями общественного производства. Социальный институт науки в этом случае является социальной формой существования отношений управления в научном производстве. По мере профессионализации научной деятельности организационные формы науки превращаются в развитую систему учреждений, которые и составляют социальный институт науки.

В процессе научного производства взаимодействуют две стороны научного труда, две формы его существования: живая деятельность (познание) и опредмеченная деятельность (знание). Сущность научного труда заключается, по К. Марксу, в том, что он выступает как всеобщий общественный труд<sup>2</sup>. Это значит, что научные знания, независимо от того, кто, где и когда их получил, являются достижением всего общества и что наука на любом этапе своего развития выступает как результат деятельности всех предшествующих поколений. Научный труд социален по своей природе и характеру, а научное знание – это результат постоянного взаимодействия ученых существующего поколения с накопленным научным опытом ученых предшествующих поколений. «Всеобщий общественный труд» – это понятие, выражающее осознание общественной природы человеческой познавательной деятельности, подобно тому, как общественная природа деятельности человека по производству материальных благ выражена в понятии «абстрактно человеческого труда». Эти понятия противоположны, но они едины в том, что оба выражают общественную природу разных сфер общественно-исторической практики человека.

В собственно научный труд (научную деятельность) не включается организационно-административное обеспечение, материально-техническое обслуживание исследовательской деятельности. Эти разновидности общественно полезного труда, являясь необходимым условием существования современного научного производства, не являются трудом собственно научным. Даже такие виды деятельности, как научно-педагогическая, научно-внедренческая, научно-организационная, не являются собственно научным трудом, хотя они и осуществляются в

<sup>2</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 25. Ч. 1.

рамках научного производства и в интересах последнего. Без их учета невозможно понять современное научное производство, однако это невозможно и без выделения особого вида труда – деятельности по производству нового научного знания, научной познавательной деятельности.

Итак, научный труд – это деятельность по производству нового научного знания. Научное познание – высокоспециализированная форма человеческой деятельности, и она выделяет, «вычерчивает» свой предмет из общего материала человеческого опыта кругом специфических для нее объективаций, идеализаций, определенных конструкций, онтологических утверждений и допущений, которые закрепляют в мысленных навыках людей, занимающихся наукой или вступающих в нее<sup>3</sup>. Научный труд – это неделимый, общественно кумулируемый труд.

Всеобщий труд – это не просто совокупный общественный научный труд, ибо последний не знает исторической кооперации, а всеобщее человеческое познание; являясь моментом совокупного общественного труда, в любое время выступает также и как момент общественно-исторической практики. Всеобщий труд познания – это рефлексивная сторона общественно-исторической практики человека. Смысл рефлексивности познания по отношению к общественно-исторической практике состоит в том, что в познании, как и во всей практике, человечество ставит себе только такие задачи, которые оно может разрешить.

Если в понятии «абстрактно человеческий труд» фиксируется прежде всего то, что все конкретные виды труда могут быть отождествлены между собой как нечто однородное, ибо все они есть затрата человеческой рабочей силы, то в понятии «всеобщий общественный труд» – что любая конкретная деятельность является акцией общества, хотя субъектом, реально осуществляющим эту деятельность, никогда не бывает весь социальный организм, а всегда им оказывается индивид или группа индивидов.

«Абстрактно человеческий труд» может, конечно, выступать не только как затрата индивидуальной рабочей силы, но и как затрата комбинированной и даже совокупной общественной рабочей силы. При этом характер комбинирования не имеет никакого значения, точно так же, как не имеют значения для абстрактного труда при затрате индивидуальной рабочей силы технологические формы индивидуальной трудовой деятельности. Совсем иначе обстоит дело с всеобщим характером познавательной деятельности. Она является общей для людей, потому что, кто бы ни осуществлял эту деятельность (индивид или группа), он делает это благодаря своей общественной природе. За его спиной стоят история и культура всего общества.

<sup>3</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 25. Ч. 1, с. 17.



И «абстрактно человеческий труд», и «всеобщий труд» фиксируют общественное содержание труда. Но понятие «абстрактно человеческий труд» характеризует общественное содержание труда в условиях общественного разделения труда, экономического обособления производителей материальных благ, когда их экономическое противостояние и взаимоотношение проявляются через обмен, а социальное единство имеет абстрактный характер. Понятие «всеобщий труд» характеризует общественное содержание труда при отсутствии экономического обоснования производителей материальных и духовных ценностей, т.е. при условии отсутствия разделения труда между ними.

Такая ситуация характерна для времени, предшествовавшего эпохе общественного разделения труда. В условиях существования общественного разделения труда всеобщий общественный характер в наибольшей степени удается сохранить духовному производству.

Таким образом, социальная природа познавательной деятельности выражается в понятии «всеобщий общественный труд», фиксирующем всеобщий общественный характер деятельности по производству знаний. Эта общественная всеобщность выражается, во-первых, в том, что все люди так или иначе участвуют в познании объективного мира, во-вторых, в том, что в процессе научного познания используется весь прошлый опыт человечества. Эти обстоятельства не позволяют отождествить такие понятия, как «всеобщий общественный труд» и «абстрактно человеческий труд», отражающие общественную природу труда в разных сферах общественно-исторической практики человечества – в сфере духовного и материального производства. Такое качество познавательной деятельности, как ее общественная всеобщность, противоположно такому качеству деятельности по производству материальных благ, как ее общечеловеческая одинаковость, однородность с точки зрения рабочей силы.

Научный труд – исторически высшая форма, высший этап развития познавательной деятельности. И здесь всеобщий характер познания проявляется особенно отчетливо. К научной деятельности относится все, что говорилось о всеобщем характере познания. Но, кроме того, научный труд – это самая явная и отчетливая форма проявления всеобщего характера познавательной деятельности. В известном смысле наука и появляется именно как необходимость сделать всеобщность познания явной, обозримой. Всеобщий характер познания обнаруживается в науке прежде всего в том, что наука пользуется общезначимым аппаратом, а ее результат однозначен, т.е. одинаково понимается всеми и в принципе может быть повторен при соответствующих условиях любым человеком. Общезначимость и повторяемость как логико-методологическая почва науки суть следствия всеобщности научного труда.

Наиболее полно всеобщность научного познания проявляется во всеобщем характере научного знания, так как знание более «стабильно», чем деятельность. Деятельность текуча, в ней многое связано с

особенностями познающего субъекта (интуиция, вдохновение и т.п.), а в знании эти моменты сняты. Это происходит потому, что, во-первых, новые знания о действительности становятся достоянием общества при условии их изложения в соответствующей форме и, во-вторых, научные знания со временем освобождаются усилиями ученых различных поколений от второстепенных и излишних деталей. Научное знание с его жесткой логико-методологической структурой, лишенной всякой психологической или научно-культурной оболочки, в еще большей степени, чем сама научная деятельность с ее всеобщими нормативами (логика, методы, стиль мышления и т.д.), выявляет всеобщий характер научного познания с его общезначимостью и однозначностью<sup>4</sup>.

Таким образом, специфическим свойством средств научного исследования является их всеобщность. Всеобщность научного труда обуславливает важную роль в исследовании историко-научной рефлексии.

Специфика отношений совместной деятельности в сфере научного производства определяется всеобщей общественной связью, отражающей природу научного труда. Поскольку в науке нет «натурального хозяйства», то, даже если исследовательская деятельность носит индивидуальный характер, в начале ее (в момент обучения индивида, формирования его сознания) был акт трансляции знаний. Поэтому любая индивидуальная исследовательская деятельность по своей природе имеет всеобщий общественный характер. Точно так же при любой степени индивидуальности деятельности и в ее конце имеет акт трансляции знания. Исследование, результаты которого заведомо не должны стать достоянием социальной памяти, не может быть признано за результат вообще. В силу этого научное производство всегда в какой-либо форме совместно. «Робинзонады» в науке бесплодны еще и потому, что они как бы предполагают известное существование неизменной научной деятельности. Научное производство и научная деятельность весьма поздно обособились от других сфер и видов духовной и материальной деятельности. Процесс этого обособления был неоднородным.

История науки свидетельствует о том, что совместные, коллективные формы познания существовали уже в Греции (школы Пифагора, Платона, Аристотеля, Александрийский музей и т.д.). В эпоху Возрождения и Новое время мы встречаемся со скоплениями ученых в городах Северной Италии, Рейна, в Париже и Лондоне. Общение этих ученых довольно часто имело вполне определенные организационные формы (академии, университеты, общества).

Наука начиналась с тех или иных форм совместного труда. Научный труд всегда достаточно индивидуален, но его не следует отождествлять с ремесленной стадией развития материального производства. Научная кооперация пришла на смену не индивидуальному труду, а другой

<sup>4</sup> Кочергин А.Н., Семенов Е.В., Семенова Н.Н. Наука как вид духовного производства. Новосибирск: Изд-во «Наука», Сибирское отделение, 1981; Мамардашвили М.К. Формы и содержание мышления. М.: Изд-во «Высшая школа», 1968; Наука как социальное явление. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992.

(донаучной) кооперации в познании. Научный труд появляется сразу как кооперативный труд, хотя начальные формы его кооперации довольно примитивны. Но приложимо ли к науке понятие простой кооперации? В строгом смысле простая кооперация возможна только там, где есть тиражирование продукции, но нет созидания нового. Кооперацией называется форма труда, при которой много лиц планомерно работают рядом и во взаимодействии друг с другом в одном и том же процессе производства или в разных, но связанных между собой процессах производства. Разделение труда и кооперация труда – две стороны одного процесса, т.е. разъединение и соединение людей в производстве. Простая кооперация – особый способ преодоления разделения труда. В науке (и вообще в духовном производстве) такая кооперация бессмысленна, ибо нет смысла доходить до одной и той же истины многим людям порознь и независимо друг от друга, с тем чтобы потом всем вместе выложить на рынке много одинаковых идей. Наиболее близкой аналогией простой кооперации может служить имеющийся в науке эффект дублирования открытий. Он даже имеет некоторое значение для развития науки, поскольку такие открытия дают эффект кооперации мировоззренческих, популяризаторских и прочих усилий разных исследователей, хотя при этом и нет технологической кооперации. Общий результат кооперации таких усилий состоит в разрушении старой парадигмы и утверждении новой. Но такая кооперация не является этапом развития науки, она характерна для всех этапов ее развития. Поэтому если и не следует отказываться от понятия простой кооперации применительно к научному производству, то необходимо вкладывать в него совершенно специфическое содержание.

Простой кооперацией в науке можно считать данные формы совместного научного познания, для которых характерно относительно слабое разделение технологических функций отдельных индивидов. Первые академии и научные общества представляли собой простую кооперацию в сфере научного производства. Простой кооперацией является и такая группа ученых, где научная деятельность вполне индивидуальна, а их общение носит характер информационных связей и не имеет каких-либо стабильных организационных форм. Даже в академиях и научных обществах первоначально не было специализации деятельности.

Кооперация в духовной сфере отличается от кооперации в процессе производства материальных благ. Их различие коренится в конечном счете в способе связи между непосредственным (живым) и накопленным (опредмеченным) трудом в той или иной сфере производства. В сфере материального производства кооперация охватывает только живой труд (это всегда синхронная кооперация), в духовном же производстве кооперация может быть и синхронной, и диахронной, т.е. включать накопленный труд в кооперацию аналогично тому, как включается в нее живой труд.

В основе духовного производства лежит духовный труд, так же как в основе материального производства лежит материальный труд. Специфика

общественных отношений в сфере научного производства вытекает, прежде всего, из специфики природы научного труда, поскольку связана с его всеобщим общественным характером.

При выявлении и анализе механизма развития системы отношений совместной деятельности людей в сфере научного производства важно избегать разделения внешних и внутренних факторов развития науки. Решение проблемы лежит в плоскости исследования характера многосторонней социальной обусловленности общественных отношений науки. Углубление разделения и специализации труда в науке, развития многостороннего обмена деятельностью внутри духовного производства и со всей системой общественного производства – та реальная основа, на которой базируется эволюция совместной деятельности людей в сфере научного производства. Объяснение объективной обусловленности общественных отношений в науке, являющихся стороной социальной системы науки, без учета другой стороны (субъективной) не может быть достаточно полным.

**Н.В. Михайлова**  
(Минск)

## **ФИЛОСОФСКИЙ ГЕНЕЗИС МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИСТИНЫ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ОБОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИКИ**

*Философские высказывания о математической истине расположились в диапазоне от невозможности дать определенный ответ до безусловной истинности всех математических теорем. Причина существующего разногласия, возможно, состоит в том, что понятие «истинности теорем» является метаматематическим, а поскольку соответствующий раздел метаматематики не формализован и не превращен в часть современной математики, то обсуждение этого вопроса пока носит неоднозначный философский характер. Поэтому интерпретация истины является одной из центральных проблем гносеологии. Проблема истинности математических суждений имеет свою философскую специфику, поскольку, рассматривая математическую теорию, реализованную в техническом приспособлении, мы не задаем вопроса, истинно оно или нет, так как нам важно, работает оно или нет. Различные подходы к обоснованию современной математики опираются на философский генезис математической истины. Внутренняя убежденность и вера в истинность знания необходимы любому человеку. Согласно этой стихийной вере, современная математика есть подлинное знание, поскольку она открывает математические истины.*

\* \* \*

Особенности математического познания находят свое отражение в понимании проблемы истины, которая независимо от ее исторических и философских интерпретаций является одной из основных ценностей современной математики. До конца XIX века мало кто сомневался в истинности математических теорий, однако с возникновением неевклидовых геометрий, наряду с заботой о непротиворечивости выбираемых систем аксиом, снова пришлось возвращаться к проблеме истинности, но уже на более высоком уровне метаматематического обоснования. В конце XIX века математика утратила свои претензии на истинность. Поэтому математическая истина стала рассматриваться как система, выражающая конечные аспекты математического познания как бесконечного процесса. Каждая научная теория имеет свой набор фундаментальных постулатов, с помощью которых она аргументирует положения, оставшиеся необъяснимыми. Способ выявления истинных математических теорий открывает дополнительные перспективы обоснования математики в целом. Чтобы иметь достаточные основания для веры в истинность математической теории, она должна включать в себя некоторые методологические преимущества, содержащие признаки истинности как доказанного знания.

Анализируя генезис развития философских представлений по проблеме обоснования математики, нельзя не связать ее с такой актуальной темой, как проблема «истины в математике», поскольку

особенности математического познания находят свое конкретное отражение в понимании возможности убедительного доказательства математических теорий и теорем в качестве эталона истины. В философии математики постоянно предпринимаются попытки найти соответствующее направление внешнего обоснования математических теорий, которое сводится к ответу на философский вопрос: как можно охарактеризовать математическую истину? При ответе на данный вопрос следует соблюдать определенную осторожность, так как это понятие с необходимостью предполагает наличие некоторой качественной оценки, генезис происхождения которой пока не ясен. Следует отметить, что философское понимание Платоном математики как знания связано с его представлениями о месте арифметики и геометрии в способности души познавать истину. Так что есть истина? Каковы ее критерии? Можно ли их формализовать? Напомним хрестоматийное определение истины в его классическом смысле: истинна та мысль, которая соответствует своему предмету. Такое истолкование понятия истины впервые в явном виде было сформулировано Платоном: «...тот, кто говорит о вещах в соответствии с тем, каковы они есть, говорит истину; тот же, кто говорит о них иначе, – лжет»<sup>1</sup>. Платоновская трактовка истины была принята наукой Нового времени. С тех пор философские понятия «истина» и «ложь» стали важнейшими гносеологическими характеристиками в экспликации математического знания и объяснения процесса познания.

Кроме того, одно из первых определений истины, ставшее не менее традиционным, восходит к Аристотелю, который исходил из того, что познание истинно, когда оно соответствует вещам и связям, объективно существующим вне сознания. Аристотелевское определение истины как утверждение «соответствия действительности» давно превратилось в общепризнанное философское положение. Но нельзя не указать на известные в философии науки трудности, связанные с использованием классического понятия истины. Во-первых, это неясность понятия «соответствие», с помощью которого определяется истина; во-вторых, отсутствие четких критериев, позволяющих отделить истину от заблуждения; в-третьих, проблема гносеологической оценки генезиса истины. Философская сложность интерпретации проблемы математической истины проявляется в случае анализа математических идей, относительно которых вообще сложно представить способы их соответствия реальности даже в рамках содержательных математических теорий. Поэтому необходима какая-то более убедительная для всех философская интерпретация ключевого понятия «соответствия действительности». Заметим, что можно интерпретировать истину как согласованность и истину как полезность.

С точки зрения обоснования математики более точное объяснение классической концепции истины, которое смогло бы заменить

---

<sup>1</sup> Цит. по: Никифоров А.Л. Понятие истины в теории познания // Эпистемология и философия науки. 2008. Т. XVI. № 2. С. 50.

аристотелевскую формулировку, сохраняя ее основные идеи, дал философ и логик Альфред Тарский. Он обобщил понятие истины следующим образом. Если в естественнонаучном языке истина означает соответствие реальной действительности, то в логико-математических языках истину следует понимать как выполнимость в соответствующей модели. Например, даже релятивизм часто выражается в подстановке модели на место «истины». Необходимо отметить, что проблема соответствия знания своему предмету содержит следующий методологический недостаток: оно спутывает истину и истинность. Истина – это знание, соответствующее действительности, то есть находящееся в отношении соответствия своему предмету исследования, а истинность – это само отношение. Философская экспликация этих понятий состоит в том, что их можно интерпретировать следующим образом: «Истина – это содержательное понятие категориального типа, а истинность – формальный признак тех содержаний, которые входят в класс, обозначаемый термином «истина»»<sup>2</sup>. В результате философских и методологических интерпретаций концепция истины в процессе развития современной математики оказалась вовлеченной в целый ряд проблемных ситуаций. Некоторые из них даже породили философские сомнения в приемлемости концепции истины в современной математике в целом.

Во-первых, Курт Гёдель показал, что в непротиворечивых формальных системах, содержащих арифметику, есть утверждения, истинность которых, как оказалось, невозможно ни подтвердить, ни опровергнуть. В этом проявляется специфика абстрактного характера объектов математики, что наложило отпечаток на понимание проблемы истины в математике в контексте различных направлений обоснования математики. Во-вторых, есть математические теории, непротиворечивость которых, а следовательно, и их противоречивость невозможно доказать, поэтому неясно, как к ним можно применять концепцию истины. Если на поздней стадии становления математической теории появятся расхождения, то математики могут изменить ее основания. При таком понимании математики можно заключить, что она не имеет дела с истинностью или ложностью тех оснований, следствия которых она изучает. В-третьих, неясны критерии, с помощью которых можно выбирать конкурирующие теории. Например, система аксиом Цермело–Френкеля может быть дополнена аксиомой выбора или гипотезой континуума, не влияя на ее непротиворечивость, что, в свою очередь, проблематизирует философские интерпретации концепции истины в современной математике. Поэтому в философии рассматривают разные теории истины как характеристики знаний. Например, в корреспондентной теории рассматривают истину как соотнесенность с реальностью, а природа этой соотнесенности должна вскрываться философским анализом, в прагматической теории интерпретируют истину как практический успех,

<sup>2</sup> Краузе А.А., Шипунова О.Д. Истина и аксиома в философии науки // Философия науки. 2009. № 1. С. 6.

а в когерентной теории понимают истину как согласованность знаний между собой. Сложность, однако, в том, что именно характеризуется как истинное или ложное. В методологическом контексте гёделевских результатов это говорит о том, что, помимо истинности и ложности, есть еще одна «другая» альтернатива – это неопределенность.

В связи с неоднозначностью понимания истины обратим внимание на важное философское замечание, состоящее в том, что в математике не утверждается, что некоторое утверждение истинно, в ней утверждается, что если принять ряд предположений, то новое утверждение должно быть их логическим следствием. Поэтому все три перечисленных выше аргумента о концепции истины в современной математике могут оцениваться как оптимистически, так и пессимистически. В контексте обоснования математики нас интересуют, прежде всего, оптимистические оценки. Во-первых, непротиворечивость формальной арифметики доказана, хотя и с помощью более общего метода трансфинитной индукции. Поэтому теорема Гёделя не опровергла «концепт истины», а, наоборот, способствовала выяснению его подлинного философского содержания. Во-вторых, хотя есть математические теории, в частности теория множеств, непротиворечивость которых пока невозможно доказать, математики научились эффективно обращаться с ними. Например, система Цермело-Френкеля состоятельна на протяжении почти уже целого века. В-третьих, невозможность выбора между конкурирующими теориями тоже не свидетельствует против концепции истины в математике, поскольку она всегда соотносится с отдельной конкретной теорией. По мнению Бертрана Рассела, «истинность есть свойство веры и, как производное, свойство предложений, выражающих веру. Истина заключается в определенном отношении между верой и одним или более фактами, иными, чем сама вера»<sup>3</sup>. Это важное высказывание можно интерпретировать так, что в случае «истинной» веры существует факт, к которому она имеет определенное отношение, а в случае «ложной» – такого факта, вообще говоря, нет.

Даже в современной математике истинность тоже неоднозначна. Вспомним, например, о вероятностном знании, где неопределенность компенсируется определением различных степеней достоверности. Например, в обосновательной практике истинности теории статистики, широко используемой в естественнонаучных и социально-гуманитарных дисциплинах, сложилось понятие правильности, которое, однако, противоречит понятию точности, поскольку при описании реальных плохо формализуемых объектов существуют границы разумной точности. Вопрос об истинности зависит от философского взгляда на природу математики. Утверждение признается математически истинным, если оно, будучи включенным в определенный философско-методологический контекст математической теории, не приводит к противоречиям, а

<sup>3</sup> Рассел Б. Человеческое познание, его сфера и границы. Киев: Ника-Центр, 2001. С. 164.



непротиворечивость конкретной математической теории отнюдь не идеальная цель, а фактически реализуемое состояние. С одной стороны, истинность математической теории и ее формальная непротиворечивость в математическом смысле – это равноправные характеристики, так как оба этих требования являются внешними к теории и в общем случае имеют происхождение из практической направленности любого знания. С другой стороны, как утверждает В.Я. Перминов, «... гносеологически требование истинности имеет совершенно другой статус, чем требование непротиворечивости. Если полная истинность теории заведомо недостижима, она может быть только идеалом, то полная логическая совместимость утверждений вполне реализуема, как в сфере опытного знания, так и в сфере математики»<sup>4</sup>. Кроме того, остается еще открытым философский вопрос о месте теорем в иерархии математических истин, доказанных с помощью современных компьютеров, с точки зрения степени их обоснованности.

Иногда вопрос об истинности математических утверждений, по сути, сводится к существованию соответствующей теоретико-множественной модели, то есть некоторой системы объектов, взятой из другой теории, удовлетворяющей аксиомам данной теории. Однако такой подход ничуть не проще, так как по существу он, в свою очередь, приводит к вопросу о непротиворечивости той математической теории, из которой берется модель. По поводу отдельных пессимистических оценок заметим, что научная истина не должна рассматриваться как нечто законченное и неизблемое. Давид Гильберт предполагал, что окончательное решение проблемы обоснования математики с помощью аксиоматического метода никогда не будет завершено. Даже ограничения формализма, установленные теоремами Гёделя, не поколебали общего убеждения современных математиков в его целесообразности, а возникающие при их разрешении трудности давали дальнейшие импульсы к развитию математики. В пользу программы формализма можно добавить следующее обстоятельство. Новые понятия, представляющиеся им полезными, математики пытаются сконструировать из старых понятий, доказавших уже свою инструментальную ценность. Преимущество такого способа конструирования новых абстрактных математических понятий состоит в том, что их формальный смысл будет точно определен, даже если в «пограничных случаях» он будет противоречить правдоподобной интуиции и здравому смыслу.

Тот факт, что систематически развитые отдельные математические теории показывают удивительную степень совершенства, может быть назван «рационалистическим оптимизмом». Но насколько оправдан этот оптимизм? Если предположить, что могут существовать математические утверждения, для которых не может быть дано доказательство, постижимое для человеческого ума, то тогда уже придется различать

---

<sup>4</sup> Перминов В.Я. Проблема обоснования математики с системной точки зрения // Методологический анализ закономерностей развития математики. М.: ВИНТИ, 1989. С. 149.

человеческую и объективную математику. В контексте человеческого и машинного мышления, согласно дилемме Гёделя, «либо все математические истины не могут быть порождены машиной, и человек превосходит машину в этом отношении, либо существуют абсолютно неразрешимые математические утверждения»<sup>5</sup>. Если оценивать концепцию математической истины в максимально широкой философской перспективе, то можно заключить, что ее не следует связывать исключительно с формалистским направлением в обосновании математики в силу отсутствия общепринятого представления о том, что такое знание и чем оно отличается от веры.

В обосновании математики отражаются все тенденции, свойственные философии и связанные с проблемой истины. В математике критерий истины выступает в своеобразной форме, так как нельзя доказать истинность математического утверждения, основываясь на практике, как в других науках. Сложность этой проблемы состоит в том, что понятие истины в математике зависит от абстрактных понятий и не всегда связано с фактами. То, что было сделано в философии математики последних десятилетий, можно суммировать в следующих двух представлениях. Одно из них, как наиболее активное, стремится увязать новые исследования с реально работающими в математике традиционными направлениями – формализмом, интуиционизмом и конструктивизмом, а другое непосредственно связано с эпистемологической тенденцией в философии математики, обусловленной современной теорией познания, а именно дилеммой Пола Бенацерафа, сформулированной в его известной работе «Математическая истина». Суть этой дилеммы в философско-математической литературе интерпретируется следующим образом: если математика представляет собой исследование «объективных идеальных сущностей», а «когнитивные способности человека» позволяют ему познавать только чувственные объекты, то как он может познавать математические объекты? Заметим, что эта дилемма теряет смысл, если рассматривать исключительно причинную теорию познания, но, как известно, это не единственная теория в философии науки. Фактически она сводится к главному онтологическому вопросу о существовании математических объектов, и в таком контексте работа Бенацерафа была направлена на попытку эпистемологического опровержения платонизма, но в ней не были разведены различные по существу философские проблемы, в частности касающиеся понятия математической истины.

В связи с этим заметим: из практического применения математики часто делается вывод о том, что математическая теория в своей истинности проверяется или обосновывается практикой. Такой вывод получается при смешении таких понятий, как истинность и содержательность. Безусловно, можно утверждать, что развитие содержательной математической теории стимулируется практикой, что она в этом случае отражает реальность, что

<sup>5</sup> Целищев В.В. Рационалистический оптимизм и философия Курта Гёделя // Вопросы философии. 2013. № 8. С. 20.

она тогда содержательна, в смысле соответствия некоторой системе реальных связей. Но отсюда, вообще говоря, не следует, что она истинна и подобно эмпирическим теориям обосновывается посредством ее использования, так как даже эмпирическая истина зависит не только от чувственного опыта, а также от того, как интерпретируется теоретическая часть знаний. Поэтому, как уточняет Готлоб Фреге, «если речь идет о математической истине, вопрос переводится из области психологии в область математики... чтобы найти доказательство и свести математическую истину к первичным истинам»<sup>6</sup>. Можно сказать, что это аргумент в пользу математического платонизма. В контексте платонистской составляющей в обосновании математики заметим, что как наличие противоречащих друг другу теорий не означает противоречивости всей математики, так и существование «противоречащих миров» не означает противоречивости «мира идей». Философский вопрос о непротиворечивости математики в целом, вообще говоря, не имеет смысла, так как в хорошо развитых направлениях современной математики не исключено существование непротиворечивых теорий, объединение которых может быть противоречиво: например, евклидовой и неевклидовой геометрии, которые непротиворечивы порознь, противоречивы в совокупности, поэтому в обосновании исследуется непротиворечивость отдельных математических теорий.

Можно подытожить, что, по существу, речь идет о существовании двух традиций в современной философии с различным пониманием истины. Это традиция Платона-Канта-Гегеля, в рамках которой путь к истине понимается как движение к представлению о мире «как он есть сам по себе», или это ситуация, когда субъект и его деятельность становятся центральными понятиями при исследовании науки, но тогда в обосновании математики неизбежен релятивизм. Поэтому другую традицию можно обозначить как «релятивизм», в рамках которой вместо поиска математической истины математики и логики занялись поисками логической непротиворечивости, с учетом специфики ее концептуальной зависимости от того, что именно положено в основу математических рассуждений. В частности, следует признать, что непротиворечивость теории остается пока главным критерием ее истинности, хотя трактовка критерия истинности в математике становится уже другой, поскольку вместо попыток формального доказательства непротиворечивости математической теории выдвигается более умеренное требование допустимости наличия косвенных доводов, подтверждающих непротиворечивость теории. С одной стороны, онтологическая истинность математических понятий и принципов должна быть гарантией их непротиворечивости по отношению друг к другу, а с другой стороны, трудности обоснования непротиворечивости аксиоматической системы,

---

<sup>6</sup> Фреге Г. Основоположения арифметики: Логико-математическое исследование о понятии числа. Томск: Водолей, 2000. С. 27.

формируемой без ссылок на очевидность, приводят к тому, что она не может быть принята в качестве онтологически истинной.

Непротиворечивая теория никогда не была бы создана, если бы ее методологический замысел не был доступен математической интуиции, поскольку содержательная теория не репрезентируется сразу целиком, а только в виде уже построенного своего фрагмента, непротиворечивость которого, как правило, обеспечивается в процессе построения. Понятие соответствия математической мысли исследуемому объекту является чрезвычайно расплывчатым, поэтому его можно уточнять и философски конкретизировать разными способами. Но математики верят в то, что истинное знание дает им адекватную картину окружающего мира. В частности, для понимания других косвенных доводов, подтверждающих непротиворечивость математической теории, тоже необходимо понять, откуда у математиков возникает вера, или философская идея, в существование математической истины. Такая убежденность возможна лишь при понимании истинности в качестве практической эффективности, точнее, в эффективном использовании математической теории в практических приложениях. Этот тезис следует интерпретировать как допустимость критерия практической эффективности, например, в случае невозможности доказательства непротиворечивости математической теории.

Следует добавить, что ни одно философское направление не может вызвать сочувствие у работающего математика, если оно не признает незыблемости математической истины. Но так ли уж необходимо нам знать все истины? Истинность теоремы – это лишь часть знания, содержащегося в ее доказательстве. Загадочное несоответствие естественной и формальной логик отражено в несоответствии между понятием «истинность» и понятием «доказуемость». Тем не менее, следуя сложившейся математической практике, по-видимому, следует все же согласиться с заключением профессионального математика Ю.И. Янова: «Мы можем определить понятие истинности предложений в математике как формальную доказуемость в непротиворечивой теории»<sup>7</sup>. При этом важно подчеркнуть, что речь идет о формальных теориях, так как содержательные теории не столь уязвимы с точки зрения противоречивости, поскольку их можно рассматривать не целиком, а в виде фрагмента, локальная непротиворечивость которого обеспечивается в процессе его построения. Отметим также, что глобальный теоретический вопрос концепта истины оказался, в связи с развитием современных компьютерных технологий и вычислений, более философски приземленным, хотя практически не менее важным философским вопросом в контексте обоснования современной математики.

Даже если философско-математическое мышление характеризуется незавершенностью и открытостью, высказываются и такие мнения, что

<sup>7</sup> Янов Ю.И. Математика, метаматематика и истина. М., 2006. С. 26 (Препринт / Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН; № 77).

«абсолютная научная истина» существует – она содержится в строгих дедуктивных выводах математики. Но, если признать, что абсолютность истины нигде не достигается, математические истины все же ближе к абсолютным, чем истины других наук. Выявляя наиболее существенные и важные черты имеющихся подходов к обоснованию, теперь нет необходимости сосредотачиваться только на одном пути обоснования, например, интуиционизма или формализма, отказываясь от других направлений обоснования в философии математики, ограничивая тем самым практическую и прогностическую силу теоретической математики, использующей необычайной сложности структуры и множества. По этой же причине иногда полезно различать логические и математические основания с учетом генезиса понятия «математическая истина» в проблеме обоснования математики. Это связано с тем, что непротиворечивость теории необходима, но недостаточна, так как логика редуцирует математическую теорию к аксиомам, но ничего не говорит об истинности последних.

Философская проблема обоснования современной математики толкуется в неклассической и постнеклассической науке не как проблема абсолютного обоснования, а как экспликация систематизации всех направлений развития математики. Кроме того, с точки зрения обоснования математики проблема математической истины заключается еще в том, что даже при точном определении языка математики математические предложения, которые являются истинными либо ложными или, во всяком случае, осмысленными в одном языке, могут быть бессмысленными выражениями в другом, например естественном, языке. В таком контексте философско-методологический синтез основных направлений обоснования современной математики представляет собой особый синтетический способ научного познания действительности, являющийся наиболее общим средством постижения математической истины. Поэтому, используя методологию когнитивного релятивизма, локальную непротиворечивость и концепцию истины, можно попытаться сделать доступными ценности разных методологических подходов к обоснованию современной математики.

**В.Я. Перминов**  
(Москва)

## **ФИЛОСОФИЯ МАТЕМАТИКИ В.Я. ЦИНГЕРА**

*В статье рассматриваются аргументы В.Я. Цингера, направленные на защиту кантовского априоризма. Раскрывается вклад ученого в разработку онтологических и гносеологических оснований математики.*

\* \* \*

Профессор чистой математики Императорского Московского университета Василий Яковлевич Цингер (1836–1907) внес большой вклад в развитие российской математики и в разработку программ ее преподавания. Получили признание его работы по геометрии, по теоретической механике и по теории приближений. Впервые в России он начал читать систематический курс по проективной геометрии. Вместе со своими учителями Н.Д. Брашманом и А.Ю. Давидовым принимал активное участие в организации Московского математического общества, с 1886 по 1891 год – президент этого общества. Известен также как ботаник. В 1880 году вышла его фундаментальная работа «Сборник сведений о флоре Средней России».

Особой чертой творческой деятельности В.Я. Цингера было стремление к углублению философских оснований математики. Он пытался уяснить природу очевидностей, лежащих в основе первых математических понятий, и найти приемлемое разрешение методологических трудностей, возникших в математике вследствие введения в нее абстрактных структур, таких как неевклидовы и многомерные геометрии, проективные пространства и кватернионы, т.е. структур, явно выходящих по характеру своих определений за рамки классической математики. В.Я. Цингер опубликовал три статьи, посвященные разработке этих вопросов: «Точные науки и позитивизм» (1874), «Об отношении математического познания к наукам опытным и философским» (1875) и «Недоразумения во взглядах на основания геометрии» (1894). В этих работах он затронул широкий круг вопросов, относящихся к философии науки, дал детальную критику позитивистской школы теории познания в лице О. Конта и Дж.Ст. Милля и наметил обоснование кантовского априоризма как наиболее адекватной основы для понимания сущности математической науки. Здесь мы рассмотрим только аргументы Цингера, направленные на защиту кантовского априоризма, и ограничимся в основном анализом последней из указанных его статей, в которой эта тема является центральной.

Важно отметить, что Цингер защищал кантовскую теорию познания не в тех интерпретациях, которые давали ей его современники, но в ее собственно кантовских формулировках, а именно в тех ее положениях,

которые были подчеркнуты самим Кантом в качестве основополагающих. Это обстоятельство заслуживает внимания, поскольку в 70-х годах XIX столетия, к которым относятся первые работы Цингера по философии математики, кантовская теория познания часто отвергалась, а еще чаще «исправлялась» в направлении, противоречащем ее духу. Никто не сомневался, конечно, что Кант – великий философ, но основная его идея, согласно которой человеческое познание базируется на априорных принципах, не зависящих от содержания мышления и, в своей сущности, вневременных, вызывала возражения: она представлялась скорее пережитком схоластики, чем описанием реальной логики познания. Естествоиспытатели XIX столетия, привыкшие воспринимать принципы науки как зависимые от опыта, т.е. как относительные и подлежащие корректировке, не могли признать существования знания а priori как особого типа знания, не корректируемого и вневременного. Идея априорного знания очевидным образом противоречила также и духу эволюционного мировоззрения, которое завоевывало в эти годы все более широкое признание. С тем положением, что кантовская идея априорного знания не соответствует логике реального познания, соглашались также и философы. В теории познания мы видим естественное и неуклонное отступление от Канта. Мы видим это у Милля, Спенсера, Маха, Бергсона, Оствальда, т.е. почти у всех значительных философов XIX столетия. Признавая наличие нормативной основы познания, о которой говорил Кант, все эти философы искали способы сведения этой нормативности к эволюционной и исторической парадигме. Неокантианцы, выдвинувшие лозунг «Назад к Канту», в действительности также считали, что кантовская идея должна быть некоторым образом релятивизирована. В своей книге «Кантовская теория опыта» Г. Коген выдвинул положение, что кантовские априорные формы мышления представляют собой лишь предельно устойчивые гипотезы, продиктованные принятой в данную эпоху методологией научного мышления и, следовательно, подверженные изменению с изменением определяющих методологических установок. Можно сказать, что уже неокантианцы наметили движение от Канта к тому абсолютному релятивизму, который стал господствующим в теории познания XX века и который К. Поппер выразил в положении: «В структуре содержательной теории нет ничего абсолютного». Опасность соскальзывания к безбрежному релятивизму в теории познания почувствовал, по-видимому, только Э. Гуссерль, который в своих «Логических исследованиях» (1900) постарался показать абсурдность безбрежного релятивизма, но не нашел понимания у современников. Можно сказать, что на протяжении двух столетий, прошедших после Канта, его теория в этом наиболее значимом для него пункте только отвергалась: и ученые, и философы были едины в своем стремлении ослабить ее абсолютизм и примирить ее с идеей относительности всех принципов. Философские сочинения В.Я. Цингера интересны для нас прежде всего тем, что они демонстрируют совершенно другое, отличное от

общепринятого в его время, понимание кантовской философии. Задолго до Гуссерля В.Я. Цингер ясно осознал то обстоятельство, что релятивистские и позитивистские типы мировоззрения поверхностны в своей основе и заведомо не применимы к пониманию природы математического мышления.

Расширение математики за счет принятия новых, более абстрактных теорий, говорит Цингер, было полезным с точки зрения ее теоретической силы и возможностей приложения. Но здесь сразу же возникли методологические трудности. Некоторые математики стали утверждать, что признание неевклидовых геометрий доказывает ограниченность или неполную истинность евклидовой геометрии, что новые математические теории опровергают старые учения о пространстве как физической реальности, описываемой законами евклидовой геометрии. Возникло учение о математике, в соответствии с которым интуитивно ясные аксиомы евклидовой геометрии являются не истинами созерцания и не истинами, взятыми из опыта, а только конвенциями, сформировавшимися на основе опыта. Получил широкое признание тезис Римана, согласно которому вопрос о природе реального пространства может быть решен на основе опыта и измерений. Эти положения, считает Цингер, являются недоразумениями, искажающими истинную природу математического мышления. Наука в действительности имеет два источника: источник опыта и источник духа. Существует коренное различие между представлениями, данными сознанию a priori, и представлениями, которые навязаны нашему сознанию опытом. Основная и глубоко ошибочная догма эмпиризма, говорит Цингер, состоит «в отрицании духовной сущности сознания и духовного бытия вообще»<sup>1</sup>.

Представления евклидовой геометрии, по Цингеру, – это представления a priori, идущие от духа, они никак не связаны с опытом в своем происхождении и, вследствие этого, они не могут быть поколеблены ни со стороны какого-либо опыта, ни со стороны других геометрических теорий. Здесь Цингер повторяет трансцендентальный аргумент Канта, состоящий в том, что допущение опытного происхождения геометрии лишает ее статуса науки, основанной на достоверных принципах. Собственный аргумент, который приводит здесь Цингер, проистекает из необходимой логической связи новых геометрий со старыми. Появление неевклидовых геометрий не может привести к отказу от каких-либо принципов евклидовой геометрии по той простой причине, что все новые геометрии являются обобщениями геометрии евклидовой и зависят от последней в том смысле, что все они в своих внутренних связях и построениях необходимо опираются на положения евклидовой геометрии: они не могут существовать без опоры на евклидову геометрию, которая получает свою достоверность из первичной интуиции сознания. «Верованием в опытное происхождение, – пишет он, – можно только

<sup>1</sup> Цингер В.Я. Недоразумения во взглядах на основания геометрии. М., 1894. С. 5.



разрушить геометрию, лишить ее достоверности, определенности и точности»<sup>2</sup>. Как и Кант, Цингер убежден, что математика базируется на абсолютных основаниях и этот факт доказывает полную несостоятельность всех попыток ее эмпирического обоснования.

Цингер категорически возражает также против версии эмпиризма, которая была изобретена Дж.Ст. Миллем и стала известной под названием конвенционализма. Суть ее состоит в том, что геометрические понятия не являются априорными и не являются абстрагированными из опыта, а представляют собой некоторого рода интеллектуальные конструкции или идеализированные схемы, приближенные к опыту. С точки зрения Милля, не верно, что представление о шаре дано нашему сознанию априори, и не верно, что оно формируется непосредственно в процессе чувственного восприятия круглых предметов. В действительности, считает Милль, образ шара возникает в нашем сознании как специфическая идеализация, через добавление к неопределенному чувственному образу круглого предмета ряда идеальных свойств, таких как непрерывность поверхности, абсолютно равное расстояние всех ее точек от центра и т.п., которых мы не находим непосредственно в данных опыта. Геометрические объекты, с точки зрения Милля, конструируются человеческим сознанием как идеальные схемы чувственных образов и признаются необходимыми для сознания вследствие их полезности для схематического отображения реальности. Историческая устойчивость и интуитивная ясность объектов евклидовой геометрии выводятся здесь не из чистого созерцания, а исключительно из статуса идеальных схем, как социально полезных и общепринятых установлений. Милль был убежден, что за каждой геометрической теоремой стоит предметная реальность, однако оформленная в идеализированном виде. Мы не отказываемся и никогда не откажемся от определений евклидовой геометрии потому, что они близки к чувственным конфигурациям сознания и полезны для ориентации в сфере опыта.

По мнению Цингера, такая трактовка геометрических объектов покоится на заблуждении, ибо она вносит относительность в ту область знания, где царствует абсолютность. Понятие конвенции предполагает возможность ее пересмотра, и знание, основанное на конвенциях, – знание, несомненно, апостериорное и историческое. Представления же евклидовой геометрии, убежден Цингер, никак не связаны с опытом в своем происхождении и не подлежат какому-либо пересмотру. В случае арифметики и геометрии мы имеем дело не просто с идеализированным знанием, а со знанием *a priori*, идущим от субъекта, т.е. с особым знанием, имеющим абсолютный и вневременный статус. Подмена знания *a priori* знанием системой конвенцией, считает Цингер, является ошибкой, искажающей истинную природу математического мышления.

Является недоразумением и положение Римана, согласно которому вопрос о действительной геометрии окружающего нас пространства может

---

<sup>2</sup> Там же. С. 8.

быть решен на основе опыта или измерений. Свой знаменитый доклад «О гипотезах, лежащих в основаниях геометрии» Риман закончил следующими словами: «...Необходимым же следствием отсюда будет то, что теоремы геометрии не могут быть выведены из общих понятий о величине, но что те свойства, которыми отличается пространство от других мыслимых трехкратно-протяженных величин, могут быть выведены только из опыта»<sup>3</sup>. Цингер считает, что опыт в принципе не может отвечать на такие вопросы. Даже если бы опыт принудил нас признать, что в некоторых реальных треугольниках сумма углов меньше двух прямых, то мы должны были бы только заключить, что наши физические углы и прямые в каких-то отношениях не соответствуют определениям евклидовой геометрии, но это никак бы не поколебало истинности евклидовой геометрии самой по себе и не дало бы никаких оснований утверждать, что наше пространство не евклидово. Этот опыт указывал бы всего лишь на неадекватность принятой интерпретации, но он не доказывал бы ни внутренней несостоятельности евклидовой геометрии и ни даже того, что не существует другой интерпретации прямых и углов, при которых те же самые данные опыта были бы вполне соединимы с этой геометрией.

Мы должны осознать то обстоятельство, считает Цингер, что установление геометрии пространства вообще не может быть достигнуто на основе каких-либо опытов или измерений. «Лобачевский думал, что можно непосредственными измерениями углов в очень больших треугольниках убедиться, равна ли сумма таких углов полуокружности или нет. Он даже действительно производил такую поверку в треугольниках, вершинами которых были два положения Земли и одна из неподвижных звезд, параллакс которой считался известным. Подобные измерения не могли, само собою разумеется, привести ни к какому результату, так как самый план наблюдений построен был на логической ошибке, которая называется ложным кругом; дело в том, что параллакс звезды, предполагаемый известным, определяется на основании поверяемой аксиомы как раз из тех наблюдений, которые, по мнению Лобачевского, должны эту аксиому поверять. Но Лобачевскому вовсе не нужно было производить новых наблюдений: астрономы уже давно и неоднократно встречались с треугольниками, не удовлетворяющими требованиям Эвклидовой геометрии; но именно это несогласие повело их не к изменению аксиом геометрии, а к открытию рефракции, абберрации, собственного движения звезд и т.д. ...Да и уноситься на звезды нет никакой надобности: измерения на земной поверхности также давали и дают результаты, более или менее уклоняющиеся от требований геометрии; но по этим уклонениям геодезисты судят, однако, не о степени верности 11-ой аксиомы»<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Риман Б. О гипотезах, лежащих в основаниях геометрии // Об основаниях геометрии. Казань, 1893. С. 67.

<sup>4</sup> Цингер В.Я. Указ. работа. С. 6–7.

Основной тезис Цингера состоит в том, что расхождения геометрии с опытом и реальными измерениями не могут поколебать геометрию во внутренней согласованности ее принципов. Он считает также, что вопрос об истинной геометрии окружающего нас пространства вообще не является осмысленным. «...Опытные данные сами по себе, вследствие неизбежного недостатка точности, настолько податливы, что всегда могут быть приноровлены и к не-евклидовой, и ко всякой другой геометрии, а из этого еще с большей ясностью обнаруживается, что достоверность аксиом не может ни подтверждаться, ни опровергаться посредством опытной поверки»<sup>5</sup>.

Мы видим, что Цингер последовательно проводит кантовский априористский взгляд на природу евклидовой геометрии. Евклидова геометрия абсолютно достоверна, и эта достоверность следует не из опыта и не из конвенций, а из созерцания пространства как необходимой формы чувственности. Кантовская философия берется как заслуживающая доверия во всех ее положениях. Единственное место, где он отступает от Канта, – это вопрос об априорности механики. Для Канта ньютоновские принципы механики также априорны, как и аксиомы геометрии, и образуют сферу чистого естествознания. Один из вопросов «Критики чистого разума» состоит в том, чтобы выяснить, как возможно чистое естествознание. Цингер не разделяет этой идеи. Он соглашается с тем, что кинематика, основанная на геометрии, имеет априорный статус, но это не относится к принципам динамики. «Кинематические представления так близки и сродны с геометрическими, что очень часто для наглядности чисто геометрических исследований мы невольно прибегаем к представлениям перемещения, изменения формы и т.п. Но наше представление ничего не может нам указать, когда дело касается динамических вопросов; основные динамические законы лежат совершенно вне области чистого представления, которое оставляет полный простор произволу в этом отношении и само по себе ничего не решает относительно истины или вероятности динамических законов»<sup>6</sup>.

С современной точки зрения мы можем поставить некоторые вопросы к самой концепции Канта и к философской установке Цингера, производной от нее. Можно спросить, как понимать знание от духа, о котором говорит Цингер, и как дух может порождать точные и непреложные структуры сознания типа евклидовой геометрии? Можно спросить также, каким образом структуры, которые, как мы предполагаем, совершенно не зависимы от опыта в своем становлении, столь естественно соединяются с ним в качестве средства описания? Остается не вполне ясным и следующий момент: если эмпирическое знание, как утверждает Цингер, податливо и соединимо с любой геометрией, то почему наша интуиция все-таки диктует нам аксиомы евклидовой, а не аксиомы какой-

<sup>5</sup> Там же. С. 7.

<sup>6</sup> Цингер В.Я. Точные науки и позитивизм. Издание Императорского Московского университета. М., 1874. С. 52.

либо иной геометрии? Очевидно, что мы должны были бы приписать некоторые свойства самой субъективности, чтобы вывести из нее логику и принципы математики как априорные структуры знания именно в том виде, как они существуют. Кантовская теория не решает этих вопросов, и Цингер также не дает на них ответа. В сущности, он исходит из Канта и не идет дальше него. В понимании генезиса математических истин он ссылается на кантовское чистое созерцание как на инстанцию, заключающую в себе бесспорную или абсолютную достоверность. Мистика кантовского априоризма остается не устраненной. Опираясь на установки Канта, Цингер дает последовательную критику эмпирического и конвенционалистского понимания математики, но он никак не продвигается в обосновании самих кантовских установок.

Это обстоятельство, однако, не дает нам оснований рассматривать усилия Цингера по прояснению природы математических понятий в качестве малозначимых или бесполезных. Исходя из кантовской концепции математики, он рассматривает проблемы, возникшие на совершенно другой стадии развития этой науки, и формулирует ответы, указывающие на ограниченность современной ему философии математики. Защита философской системы может быть реализована не только через углубление и разъяснение ее принципов, но также и через соединение ее с новым материалом, через демонстрацию ее способности быть основанием для решения новых методологических проблем. Это, собственно, и делает Цингер, рассматривая методологические недоразумения в математике своего времени. Ясное противопоставление различных подходов, даже если их основания остаются в тумане, выдвигает философию математики на новый уровень.

Новая идея в науке – это в особенности относится к философии – появляется обычно в очень смутном виде, без достаточных определений, с привлечением случайных и даже мистических допущений. Достаточно здесь вспомнить историю формирования принципа инерции, принципа наименьшего действия или законов сохранения энергии. В продвижении такого рода великих и по необходимости еще смутных идей бесценна роль последователей, которые в несовершенной выраженной идее способны почувствовать содержащееся в ней рациональное содержание, освободить идею от мистики, соединить с другим материалом и, может быть, выразить в более ясных понятиях. Последователь принимает новую идею без достаточного числа аргументов, скорее на веру, как нечто близкое к своему мироощущению. Кантовское учение об априорности математики, конечно, не пережиток схоластики, как думают многие философы еще и сегодня, но интуиция гения, указывающая путь к новой философии. Нельзя сказать, что философы XIX столетия, пытающиеся исправить Канта, не понимали его идей. Дело не в понимании или непонимании философа, а в глубинной ориентации эпохи, ориентирующей на принятие или опровержение данного типа идей. Можно говорить здесь о бергсоновской способности *вчувствования*, непосредственно убеждающей

в истинности идеи. Но для философского вчувствования нужна не только конгениальность личностей, но и конгениальность эпох. Позитивистская ориентация философии XIX столетия ориентировала на безусловное отрицание априорного знания как знания, не совместимого с идеей позитивной теории, основанной на опыте и корректируемой на основе опыта. Но в настоящее время становится все более ясным, что для философии математики и для теории познания вообще истинной основой является не эмпиризм, не конвенционализм, не эволюционная эпистемология, а именно априоризм, утверждающий абсолютность и вневременность истин, лежащих в основе человеческого мышления. Именно в этом плане мы можем осознать значение философии математики В.Я. Цингера. Мы видим здесь личность, каким-то образом прорвавшуюся через глубинные установки своей эпохи, через органически присущее ей восприятие природы и истоков человеческого знания. Достоинно удивления, что, будучи математиком, он яснее, чем все современные ему философы, почувствовал полную несостоятельность эмпирической философии и недостаточность таких философских паллиативов, как конвенционализм и позитивизм, для понимания природы математики. То, что он не углубил понимание природы априорного знания, не может быть поставлено ему в вину. По большому счету, это все-таки проблема философов. Здесь надо принять во внимание и то обстоятельство, что вопросы, связанные с обоснованием априористской теории познания, не решены, и сейчас также нет надежды на то, что они будут решены в обозримом будущем.

Я.С. Яскевич  
(Минск)

## ИДЕАЛЫ РАЦИОНАЛЬНОСТИ И ПРАВСТВЕННОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ МОДЕЛЯХ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

### RATIONALITY AND MORAL IDEALS IN MODERN MODELS OF ECONOMY AND MANAGEMENT

*В статье выявляется специфика рационализма в коммуникативных практиках, политике, экономике. Обосновывается тезис о необходимости ценностного поворота в принятии управленческих решений.*

#### *Summary*

*In article specifics of rationalism in communicative practicing, policy, economy comes to light. The thesis about need of valuable turn for adoption of administrative decisions locates.*

**Ключевые слова:** коммуникативная рациональность, принятие решений, политика, рациональность, синергетическая картина мира, управление, ценностный подход, экономика.

*Key words: communicative rationality, decision-making, policy, rationality, synergetic picture of the world, management, valuable approach, economy.*

\* \* \*

Обращение к феномену рациональности, выяснение специфики коммуникативной рациональности, принятие рациональных и нравственно-ориентированных решений особенно необходимо в условиях современного рискогенного общества. Рационализм в европейской традиции, как жизнеспособный и полнокровный образ мысли, придал характерную окраску не какому-то отдельно взятому, а всем без исключения социальным, экономическим, политическим направлениям, невзирая на их содержательные различия. *Почти все ныне существующие бизнесмены и политики заняли рационалистическую и приближающуюся к ней позицию, идя к этому образу мыслей собственным путем – или по убеждению, или в силу веры в то, что рационализм неотвратим, или вовсе принимая его без рассуждений. При этом общий характер и настрой рационалиста заключается в том, что он всегда утверждает независимость и необходимость разума в любых возможных обстоятельствах, свободу мысли, отказывающейся преклоняться перед авторитетом и делающей исключение только для авторитета разума<sup>1</sup>. По своему образу мыслей рационалист является одновременно и скептиком, и оптимистом:*

<sup>1</sup> Степин В.С. Научное познание в социальном контексте. Минск: БГУ, 2012; Порус В.Н. Парадоксальная рациональность (очерки о научной рациональности). М.: УРАО, 1999; Оукшот М. Рационализм в политике и другие статьи: пер. с англ. М.: Идея-Пресс, 2002.

скептиком – потому что во всем разнообразии мнений, обычаев, верований не находится ничего, что избежало бы его критики, ничего, способного уйти от суда разума; оптимистом он является потому, что никогда не сомневается в способности собственного разума определять истинную ценность вещей, справедливость мнений или ущербность действий.

### ***Коммуникативная рациональность и жизненный мир человека***

В современных научных исследованиях особое внимание уделяется *рациональности* как философско-мировоззренческой установке, согласно которой истинными основаниями бытия, познания и поведения людей являются принципы разума. Обращение к рациональному осмыслению происходящих событий перед лицом «глобального кризиса» и «глобальной депрессии», необходимости синтеза полученных знаний актуализирует фундаментальную тему рациональности. Тема рациональности пронизывает разнообразные сферы человеческого бытия, специфицируясь в социально-философских, ценностно-антропологических, научно-познавательных, политико-правовых и экономических дискурсах. Наряду с этим выстраиваются гносеологические и методологические модели рациональности, опирающиеся на такие критерии познавательных целей и их достижения, как *эмпирическая адекватность, целерациональность, эффективность и продуктивность интеллектуальной и практической коммуникации, общепринятость норм и правил поведения, ясность и согласие относительно понятий и суждений*. Разрешение конфликта между различными типами рациональности, преодоление ранжирования их на «низшие» и «высшие» возможно, если исходить из принципа методологической дополнительности Н. Бора, позволяющего рассматривать оба подхода в ракурсе смысловой сопряженности и связи человеческих знаний в раскрытии закономерностей природы и общества, эффективности социальных действий и институтов, субъективности свободы и творчества. Принцип дополнительности важен и для понимания специфики коммуникативной рациональности, требуя сочетания норм логической семантики, знания смыслов и значений, рациональных правил, описаний и объяснений, взятых в контексте культурно-исторической статистики, с одной стороны, и учета динамики коммуникативных практик и процессов, вплетенных в конкретно-исторические условия и реальный коммуникативный процесс, с другой стороны. Отталкиваясь от этих подходов, рассмотрим *специфику рационализма в политике, экономике, коммуникативных практиках, принятии рациональных и в то же время нравственных решений в контексте ценностных регулятивов*.

При всех издержках рационализма, который критиковался в своих мировоззренческих и методологических установках как образцово-идеальная модель организации общества, основных социальных практик, человеческого поведения и общения, достижения истинного объективного знания, эта методологическая установка остается непреходящим ориентиром современной науки, культуры, экономики, политики,

коммуникации, включая в свое исследовательское поле проблемы принятия решений, выявления специфики политической и экономической коммуникации, обоснования новых геополитических сценариев и т.д. в условиях политических, экономических, экологических и других типов рисков, вступая при этом в диалог с альтернативными подходами. Это касается и коммуникативных практик.

Важно иметь в виду, что процесс любой коммуникации предполагает своего рода перекодировку вербальной в невербальную и невербальной в вербальную сферы, что означает: посредством слов, обмена значениями выражений некоторого языка вызываются необходимые действия. Причем, как правило, *субъект, передающий сообщение, обладает некоторой властью над субъектами, принимающими это сообщение*, а в рамках коммуникативного пространства работают соответствующие правила коммуникации. Исходя из этого, *коммуникация считается рациональной, если она подчинена определенным критериям, разумность которых признается и принимается субъектами коммуникации*; если участники коммуникации признают разумными конкретные приемы и процессы обмена смыслами, влекущие за собой определенные действия; если она позволяет достичь целей на основе общих ценностей – рационального принятия управленческих решений, взаимопонимания и консенсуса в переговорном процессе, в случае разрешения различного рода конфликтов и др.

Поиск критериев рациональности, которые бы «работали» на более широком коммуникативном пространстве и в меньшей степени подвергались критической рефлексии и сомнению, приводит нас к осмыслению концепции «*формальной рациональности*» М. Вебера. В качестве критерия рациональной коммуникации выступает здесь успешное действие, т.е. *действие, достигающее цели или способствующее ее достижению*. Действия, не достигающие своей цели, определяются как нерациональные или иррациональные, т.е. уводящие от цели действия.

В рамках *политической коммуникации* ее субъекты ориентируются прежде всего на ценность власти, учитывая методы усиления своей и возможности чужой власти, что и является здесь критерием рациональности и рационального политического решения. *Экономическая рациональность* не обходится без таких ценностных ориентиров, как экономическая выгода, прибыль и т.п.

Несмотря на специфику коммуникативного пространства (политическое, научное, экономическое пространство), существует общий предметно-смысловой континуум, «общий язык», общее правило, позволяющие осуществлять коммуникативный процесс, приспособив свой опыт и свой язык к опыту другого, чтобы не произошла «блокировка» общей коммуникационной системы из-за нашего неумения/нежелания принять ее «правила игры». *Чтобы не прийти к «пределу доверия», надо быть предельно внимательным и рациональным*. Ведь даже в технических устройствах достаточно трех неверных попыток для блокирования



системы. Наши ошибки в политической, экономической, межличностной коммуникации имеют порой негативные последствия, когда из-за оброненного или написанного слова, сообщения, неверных фраз, игнорирования социокультурного и ментального контекста трудно наладить деловые и иные коммуникационные отношения. Именно поэтому Ю. Хабермас в «теории коммуникативного действия» связывает понятие коммуникативной рациональности с жизненным, быстро меняющимся миром.

В современном демократическом обществе важно, чтобы *коммуникативная рациональность или рациональность общения была ориентирована на предпочтения ценностей компромисса, консенсуса, рационального дискурса* и тем самым способствовала взаимному согласованию деятельности социальных субъектов, наработке и вписыванию в общественное развитие наиболее прогрессивных локально-коммуникационных практик, что приводит к реализации принципа социальной справедливости.

Рациональность современного общества с необходимостью проявляет себя в умении согласовывать частные и общие интересы, в стремлении не доводить до крайности и конфронтации различные политические, экономические и духовные предпочтения, нейтрализовать их враждебные столкновения. Отсюда – возможность рационализации конфликтов на пути согласования интересов, рационализация принятия политических и экономических решений, разработка специальных институтов и технологий по регулированию приемлемых для конфликтующих сторон вариантов консенсуса.

### ***Рациональная коммуникация в экономике и политике***

Развитие коммуникационных технологий за последние несколько десятилетий качественно преобразило облик современного мира, расширяя различные источники информации, средства и каналы доставки знаний, радикально изменяя содержание процессов общения в сфере экономического и социально-политического дискурсов. *Политика и экономика изначально содержат в себе коммуникационное начало*, которое проявляется в конкретно-исторических формах взаимодействия различных субъектов экономики и политики – индивидов, субъектов хозяйствования и финансово-экономической деятельности, социальных групп и выражающих их интересы институтов – по поводу установления, функционирования и изменения политической и экономической власти в обществе.

*Рациональность в экономике* означает такое поведение экономического агента (потребителя, производителя, правительства и т.д.), которое соответствует набору правил, относящихся к предпочтениям (preferens). В теории потребительского спроса, например, предполагается, что потребители подчиняются *аксиомам рациональности* и другим аксиомам поведения, которые в совокупности образуют поддающуюся

проверке теорию поведения потребителей. К таким аксиомам рациональности, используемым в теории потребительского спроса, относятся *аксиомы полноты, транзитивности и выбора*. *Аксиома полноты* утверждает, что потребитель имеет возможность «заказать» любые доступные комбинации товаров в соответствии со своими предпочтениями; *аксиома транзитивности* утверждает, что если некоторая комбинация (А) товаров предпочитается другой комбинации (В), а В, в свою очередь, предпочитается С, то (вследствие транзитивности) А предпочитается С. Транзитивность применима также и к ситуациям безразличия. Нарушение аксиомы транзитивности обычно истолковывают как проявление иррациональности. *Аксиома выбора (отбора)* утверждает, что потребитель стремится к своему наиболее предпочтительному состоянию. Кроме аксиом рациональности в лице аксиом полноты, транзитивности и выбора в теории потребительского спроса выделяют и аксиомы допущения, касающиеся поведения потребителя. К ним относятся аксиомы доминирования, непрерывности и выпуклости. *Аксиома доминирования* (аксиома «жадности», аксиома «ненасытности» или аксиома «монотонности») утверждает, что потребитель всегда предпочитает большее количество блага меньшему; полезность, создаваемая дополнительной единицей блага за пределами границы насыщения, при этом равна нулю или отрицательна. *Аксиома непрерывности* утверждает, что имеется набор точек, образующих границу (кривую безразличия), которая разделяет расположенные в товарном пространстве комбинации товаров на предпочтительные и неpreferred, т.е. кривая безразличия представляет собой линию, а не «пятно». *Аксиома выпуклости* (предпочтений) предполагает, что кривая безразличия выпукла относительно начала координат. Дополнительные аксиомы необходимы для создания проверяемой теории рационального экономического поведения, что важно учитывать в контексте формирования рыночной экономики.

В противоположность классическому подходу в экономической науке, в котором предпочтение отдавалось расчетливому, рационально-прагматическому экономическому агенту с его установкой на получение собственной выгоды любой ценой, в современной экономике формируется постнеклассический тип рациональности, предполагающий соотносимость с ценностно-целевыми структурами общества.

Современная экономика социальных взаимодействий «переживает» *антропологический поворот*, выявляющий природные механизмы формирования альтруизма, чувства справедливости и т.п. Оказывается, экономическому измерению можно подвергнуть и такие антропологические и личностно-субъективные феномены человеческого бытия, как удовлетворенность жизнью или счастье. Эконометрические методы, несмотря на субъективность, вариативность и зависимость от изменчивых ожиданий показателей счастья, все же позволяют зафиксировать, что именно самоощущаемое удовлетворение от жизни или

счастье является наиболее близким аналогом функции полезности, или целевой функции экономических агентов. «Экономика счастья» устанавливает зависимость между увеличением доходов и ощущением полноты счастья, падением инфляции и несчастьем от роста безработицы и т.п. Установлено, например, что уровень счастья действительно растет по мере роста ВВП, что несчастные люди работают хуже<sup>2</sup>.

Это дает импульс развитию рационального подхода к проблеме формирования справедливого общества, и в частности *справедливого распределения*, основополагающие принципы которого нашли свое отражение в книге «Теория справедливости» философа из Гарвардского университета Джона Ролза. Автор утверждает, что справедливое общество – это такое устройство общества, которое индивиды выбрали бы, если бы на них не оказывали влияния их чисто личные интересы. В таком «исходном положении», когда индивиды заведомо не знают того положения (определяемого полом, расой, способностями), которое они займут в обществе, они выберут такое общество, которое будет обладать следующими свойствами: каждый индивид получит равные права на максимальную личную свободу, совместимую со свободой других индивидов; все неравенство в обществе (а) может являться результатом свободной конкуренции и (б) может оправдываться лишь настолько, насколько оно приносит пользу всем членам общества. Данное свойство, которое Ролз назвал «дифференциальным принципом», наибольший интерес представляет для экономистов. В соответствии с этим принципом неравенство допустимо только тогда, когда оно создает стимулы к труду и производству, когда оно гарантирует максимально возможное благосостояние наименее обеспеченному члену общества. К тому же Ролз рассматривает понятия «богатство», «состоятельность» и «неравенство» не в терминах полезности, т.е. прагматической рациональности, а в *гуманистических терминах первичных благ*, к которым, наряду с благосостоянием и доходом, относятся права, свободы, возможности и способности человека. Заметим, что если в классической экономике благосостояние рассматривалось как синоним удовлетворения или полезности, то в современных экономических концепциях *благосостояние является этическим понятием и удовлетворение потребностей индивида рассматривается как благо*. Экономическая теория благосостояния выступает как наука о том, как экономическое устройство влияет на благосостояние членов общества. Экономическое благосостояние при этом выступает как часть человеческого благосостояния, являющаяся результатом потребления благ и услуг и выражающаяся не только в денежной, но и в ценностно-гуманистической форме. *Хотелось бы верить, что, по мере того как на смену обществу и экономике потребления будет приходить общество и экономика справедливости, критерии экономического благосостояния будут наполняться новыми,*

<sup>2</sup> K.Di Tella K. Some Uses of Happiness Data in Economics / K. Di Tella, McCulloch // Journal of Economic Review. 2006. Vol. 96. June. P. 168.

*гуманистическими индикаторами, подобными «экономике счастья», блага, ценностей, гражданского долга, привилегий общественной морали и партнерства.*

Реагируя на коммуникативные и аксиологические повороты открытой рациональности современной экономики, следует обратить внимание на понятие *общественного оптимума*. Данное понятие используется в экономической теории благосостояния и выражает такое размещение ресурсов общества, такую структуру производства и распределения продукции, которые являются «наилучшими» с точки зрения набора поставленных целей, когда рассматривается выбор между различными альтернативными ситуациями, каждая из которых является оптимальной по Парето (Pareto optimal). Здесь утверждается, что в каждой из этих ситуаций можно сделать кому-то лучше только за счет того, чтобы кому-то другому стало хуже. Вводя функцию общественного благосостояния, отражающую благосостояние общества в целом как благосостояние составляющих его индивидов, можно из всех оптимальных, по Парето, ситуаций выбрать наилучшую, являющуюся общественным оптимумом. Такой рациональный выбор в идеале задает стратегию экономического развития общества, определяет его перспективные направления, социально-экономическую политику государства и соответственно детерминирует специфику политической коммуникации.

*Специфика политической коммуникации* определяется совокупностью процессов информационного обмена, ориентированного на передачу политической информации, структурирующей политическую деятельность и придающей ей особое значение. Информационно-коммуникативные процессы в этом случае неотделимы от политических и экономических отношений в обществе, подчиняются принципам и законам политической системы, специфическим формам взаимодействия субъектов политики и экономики. Политическая коммуникация включается в широкий спектр массовой коммуникации, действует на формирование отношения к тем или иным политическим проблемам общества и в конечном итоге воздействует на функционирование экономической и политической системы, ее стабильность и устойчивость.

Система политической коммуникации направлена на различные уровни информационных потоков, определяющих ее виды: *актуальная информация*, обслуживающая органы власти и управления, необходимая в рамках государственного управления (служебная и иная информация, необходимая для решения тех или иных административных задач); *информационная среда деятельности партий, профсоюзов, общественных движений* (программы, уставы и информация в рамках общественных объединений); *информация, обращенная непосредственно к общественному мнению*, к массовому сознанию, к политическому поведению больших групп людей (с особой ролью средств массовой информации); *неформальная коммуникация между людьми и группами*, не

контролируемая извне формальными структурами (слухи, сплетни, анекдоты, карикатуры и политические мифы, как каналы передачи неформальных сообщений), позволяющая включаться в политический процесс широкому слою субъектов и адаптироваться к политической информации в рамках собственного мировоззрения и принятия политических ценностей.

Политическая коммуникация является неотъемлемой частью политики, представляет ее сущность, организует общение между людьми для решения социально значимых задач в политической сфере, оказывает значительное влияние на отдельные политические процессы, осуществляет взаимодействие субъектов политики, формирование политических предпочтений и ориентаций, является своеобразным индикатором социально-политических процессов.

Важнейшим критерием успешной деятельности субъекта власти является его коммуникативная парадигма, в которой преломляется и направлена личность на общение, и система ценностных ориентаций, смысловых установок политического лидера в сфере взаимодействия с людьми, и понимание основных целей общения, и набор коммуникативных средств и приемов для человека, и представление о желаемом поведении партнера по общению.

В иерархической структуре направленности на общение, взаимодействие с людьми реализуются различные установки личности на «равноправие», на «понимание», на «творчество». Если с этих позиций рассмотреть виды направленности субъекта коммуникации на общение, то можно выделить следующие ее *типы: диалогическая, авторитарная, манипулятивная, конформная, альтероцентристская, индифферентная*. Именно в диалогической направленности прослеживается доверие и уважение к собеседнику, открытость навстречу общению, стремление понять собеседника, проникнуть в его внутренний мир, стремление к творческому взаимному общению, единство и яркая выраженность всех трех установок личности: на равноправие, на понимание и на творчество. Авторитарная направленность личности в общении отличается монологичностью, тенденцией доминирования «Я», подавлением активности партнера. Манипулятивная направленность характеризуется «использованием партнера» в своих целях. Конформная направленность характеризуется отказом от равноправия в пользу партнера, некритической податливостью субъекту воздействия. Альтероцентристская направленность характеризуется отказом субъекта от собственных целей в ситуации общения, полным подчинением своей активности задаче оказания помощи партнеру в реализации его целей. Индифферентная направленность отличается также слабым проявлением и неразвитостью установок на равноправие, понимание и творчество. По сути дела, общение здесь игнорируется, проблемы общения для такого типа людей незначимы.

Знание различных типов направленности личности на общение является важнейшей предпосылкой успешной деятельности субъекта

политики и бизнеса. Это дает возможность не только хорошо ориентироваться в стратегии межличностного общения, используя соответствующие механизмы воздействия на партнера в зависимости от его направленности на общение, но и самому корректировать методы продуктивного общения с окружающими людьми, овладевая искусством наиболее привлекательной диалогической направленности.

Рациональная коммуникация в сфере политики и экономики предполагает использование элементов и диалогической, и авторитарной, и манипулятивной направленности. В последнем случае *политическая коммуникация реализует свое экспрессивное начало*, позволяющее воспринимать ее, интерпретировать и понимать. Здесь, в отличие от других сфер коммуникации, вряд ли уместно то или иное сообщение «прошептать», подать в мягкой, индифферентной форме. *Мотивирующим и оптимизирующим средством политической коммуникации является ее ориентация на власть, подобно тому, как в науке таким средством и целью выступает истина, в экономике и бизнесе – деньги, прибыль, обогащение, коммуникативное взаимодействие в процессе производства материальных благ.* Вместе с тем при всей специфике рациональной коммуникации, в зависимости от ее принадлежности к тем или иным глобальным формам социальности – к политике, экономике, науке и т.д., важно ее наполнение нравственным началом, либеральными ценностями, идеалами согласия, толерантности, взаимопонимания и взаимоуважения. Как только нарушается эта «мера добра», тогда и возникает возможность «перекодировки» системы коммуникативной рациональности, ее перехода в свою противоположность. К примеру, *когда политические решения регулируются не кодом власти, а кодом денег, возникает коррупция, когда для субъекта власти код личных предпочтений более значим, чем объективные критерии и показатели развития общества, возникает политический волюнтаризм*, ведущий к рискогенным ситуациям и принятию неадекватных управленческих решений.

Важнейшим условием социальной жизни является «вотум доверия» в обществе, без чего невозможны бизнес, политика, искусство, личная жизнь, консолидация и обеспечение единства общества, его цивилизационное развитие. Именно доверие и гражданская идентичность обеспечивают стабильность и реализацию нравственного вектора социальной динамики. При этом доверие в широком смысле слова означает *взаимное доверие личности бизнесу, экономике, праву, государству, определяет механизмы формирования гражданской идентичности.* Понятие гражданской идентичности вбирает в себя такие исторически предшествующие стадии, как «этническая», задающая принадлежность к роду, племени, клану; «статусная», на которой личность выступает как уже выделенный из рода индивид и занимающий определенное место в социальной иерархии; «ролевая», на которой личность идентифицируется по выполняемым ею социальным ролям и профессиональной востребованности; «проектная», на которой

идентификация задается ее ответственностью, признанием и узнаваемостью личности в обществе, сетевом пространстве; «постчеловеческая», где идентичность выступает в синтезе свободы и ответственности, гражданской зрелости и жизненной компетентности, нравственности и взаимного доверия личности и социума<sup>3</sup>.

Демократическая коммуникативная рациональность позволяет ее участникам поддерживать целенаправленное общение даже в случае негарантированного успеха, ради стремления к консенсусу, что лишает такую коммуникацию потенциальной или актуальной «репрессивности». При этом коммуникативная рациональность/нерациональность погружается в пространство анализа отношений между субъектами коммуникации, разрешения проблемных ситуаций, налаживания дискурса и «языковой игры» с ее правилами и системой аргументации. В зависимости от участников коммуникации, их целей, интеллектуального окружения рациональность приобретает специфические черты и смыслы в ситуации повседневности, научного, политического, экономического дискурса и т.п., обеспечивая плюрализм коммуникативного пространства. В любом случае рациональность, как базисная ценность европейской культуры, цементирует собой социальное устройство демократических стран, систему международного права и современные коммуникативные стратегии, демонстрируя свою общественную значимость и фундаментальность, обеспечивая тем самым принятие адекватных политических и экономических решений.

### ***Модели принятия управленческих решений: нравственно-ценностные регулятивы***

Неразрывная связь политической коммуникации и принятия управленческих решений со стратегией экономической политики, развитием рыночных отношений обуславливает необходимость разработки эффективных механизмов принятия рациональных решений и управления этим процессом на уровнях мегариска (международного или глобального), макрориска (внутреннего, странового) и уровне микрориска (отдельных субъектов – политиков, экономистов, предпринимателей, фирм и т.п.) с учетом междисциплинарных подходов и стратегий.

*Управленческое решение* содержит в себе в снятом виде формально зафиксированный проект какого-либо изменения в организации. Такое решение свидетельствует о факторе власти в организации, принимается по отношению к «другим» и «за других», в осуществлении управленческого решения принимают участие как субъект решения, так и другие члены организации, указывая на отношение руководства-подчинения. Управленческое решение предполагает наличие в нем плана, цели и средств по ее достижению.

---

<sup>3</sup> Тульчинский Г.Л. Доверие и гражданская идентичность как факторы консолидации российского общества // Философские науки. 2012. № 11. С. 81.

Структура принятия управленческого решения включает в себя субъекта принятия решения, средства, цели и результат деятельности. По мере возрастания статуса субъекта, принимающего решения, степень его свободы действий в отборе вариантов действий и социальной ответственности становится выше. *В принятии решений выделяют несколько фаз:* накопление исходных данных о проблемной ситуации в обществе; анализ исходных и всех дополнительных данных; принятие решения; реализация решения<sup>4</sup>. *Политико-управленческое решение* направлено на разрешение конфликтных политических ситуаций, является способом реализации интересов участников политических событий, это разработка нескольких вариантов действия для устранения возникшей политической проблемы, сопровождающаяся выбором оптимального из них и нацеленная на реализацию решения с максимальной степенью эффективности и продуктивности<sup>5</sup>. *Концептуализация принятия решений* основывается на знании ситуации и особенностей субъектов принятия решений; выработке механизмов принятия решения с обоснованием конкретных приемов, методов, техник и иных организационных процедур; предвидении возможных последствий в результате реализации принимаемого решения.

*Рационализм* в принятии решений исходит из необходимости глубинного изучения проблемы и ориентации на достижение наилучшего способа ее полного разрешения при наименьших затратах: «минимальные затраты – максимальный эффект». Метод рационализма при этом предполагает ранжирование всех ценностей и приоритетов, имеющих значение для достижения данной цели; выработку нескольких возможных альтернативных путей реализации; выбор оптимального варианта. Используемый при этом метод *рационален*, поскольку основывается на беспристрастном и максимально объективном, логически обоснованном способе оценки информации, *универсален*, ибо требует учитывать все возможные варианты и ценности. В реальной практике такой метод не всегда можно использовать в силу сверхтребований по отношению к нему и противодействия со стороны общества (например, при радикальном его реформировании). *Инкрементализм* как метод поэтапных, последовательных приращений и улучшений проблемной ситуации не затрагивает ее системных фундаментальных причин. Субъекты, принимающие управленческие решения, при этом отбирают наиболее приемлемые, а не максимально эффективные варианты, прагматично планируя конкретные шаги для достижения цели, что упрощает процесс принятия решений. *Смешано-сканирующий метод* сочетает в себе рациональный подход к одним элементам проблемы и поступательно-поэтапный, последовательный – к другим, позволяя менее болезненно адаптироваться к динамично меняющимся ситуациям.

<sup>4</sup> Решетников С.В. Теория процесса принятия управленческих решений. Минск: Академия при Президенте РБ, 2003. С. 5.

<sup>5</sup> Симонов К.В. Политический анализ. М.: Логос, 2003. С. 56.



Принятие управленческих решений выступает ядром государственной политики, которая является основой государственного управления. Содержательная оценка государственной политики базируется на изучении процесса разработки и реализации управленческих решений. *Управленческое решение* представляет собой социальный акт, связанный с результатом выбора определенного варианта политического действия, осуществляемого центром принятия решений для достижения поставленных целей с учетом базовых ценностей и интересов основных социальных групп и субъектов власти<sup>6</sup>. Повышение эффективности государственного управления, расширение сферы открытости и прозрачности государственной политики обеспечивают процесс трансформации государственной политики в общественную (публичную) политику.

В теоретико-методологических исследованиях отмечается, что термин *«публичная политика» предполагает сочетание демократического правления и эффективного государства*. Использование понятий «публичная политика» и «публично-государственная политика» более точно выражает общественное содержание государственно-управленческих процессов, взаимодействие государства и общества. Публично-государственная политика представляет собой целеориентированную и управляемую, комплексную и организованную совместную деятельность индивидов и их групп по легитимному разрешению общественных проблем при руководящей и интегративной роли институтов государственной власти и на основе использования коллективных ресурсов общества. На взаимодействие органов государственной власти и институтов гражданского общества при использовании понятия «государственная (или общественная) политика» обращает внимание В.В. Лобанов, рассматривая ее как совокупность целей, задач, приоритетов, принципов, стратегических программ и плановых мероприятий, которые разрабатываются и реализуются органами государственной и муниципальной власти с привлечением институтов гражданского общества<sup>7</sup>. *Процесс принятия управленческих решений, сочетающий в себе диалог государства и общества, государственных структур и гражданских инициатив, олицетворяет содержание современной общественной (публичной) политики, обеспечивая гуманистический вектор ее дальнейшего развития и реализацию целей прогрессивной динамики социума*.

Принятие решений в сфере государственного управления детерминировано масштабом управленческого воздействия и уровнем своего осуществления. *Междисциплинарно-синергетический ракурс интерпретации общественной политики позволяет рассматривать процесс принятия политико-управленческих решений как*

<sup>6</sup> Решетников С.В. Теория процесса принятия управленческих решений. Минск: Академия при Президенте РБ, 2003.

<sup>7</sup> Лобанов В.В. Государственное управление и общественная политика. СПб.: Питер, 2004.

*саморазвивающуюся систему*, ориентирует исследование на раскрытие целостности данной системы и обеспечивающих ее механизмов, на выявление многообразных типов связей системы принятия решений и сведения их в единую теоретическую картину, где равнозначно представлена совместная управленческая деятельность институтов государства и институтов гражданского общества, система официального законодательства, демократических структур и инициатив<sup>8</sup>.

В современной науке *формируется качественно новая синергетическая социально-политическая картина мира, изменяются наши концептуальные модели описания, объяснения и прогнозирования развития социума*. В такой картине мира доминируют понятия становления, коэволюции, кооперативности компонентов мировой политической системы, нелинейность и открытость вариантов будущего развития, нестабильность и хрупкость современного мира. Синергетическое мировидение дает вместе с тем и теоретическую основу для исторического оптимизма, ибо предполагает, что шествие человеческой истории не предопределено и во многом зависит от нравственного выбора людей, ответственности субъекта власти, их способности заглядывать «за горизонт», принимая соответствующие решения, «проигрывая» возможные варианты их реального воплощения в сценарий истории и становясь одновременно его режиссером, автором и исполнителем<sup>9</sup>.

Синергетическая эпистемология задает новые принципы в развитии социально-гуманитарных наук и поведения человека в XXI веке, ибо важно понять, что «линейное мышление может быть опасным в нелинейной сложной реальности... Мы должны помнить, в политике и истории монокаузальность может вести к догматизму, отсутствию толерантности и фанатизму... Подход к изучению сложных систем порождает новые следствия в эпистемологии и этике. Он дает шанс предотвратить хаос в сложном нелинейном мире и использовать креативные возможности синергетических эффектов»<sup>10</sup>.

Современные модели принятия решений все в большей степени должны коррелировать с ценностно-ориентированными моделями менеджмента – управления развитием человеческого капитала на основе ценностей, изменения культуры организаций и компаний, индивидуализации структуры управления с акцентом на роль лидера в управлении персоналом, его личностных и эмоциональных качеств, установок на сотрудничество, понимание, согласие и высокий профессионализм. *Динамика менеджерских моделей демонстрирует сегодня инновационные прорывы от управления по инструкциям (Managing*

<sup>8</sup> Современная политическая наука: нравственные регулятивы / под ред. Я.С. Яскевич, К.А. Войташчика. Минск: Право и экономика, 2012. С. 48.

<sup>9</sup> Яскевич Я.С. Политический риск и психология власти. Минск: Право и экономика. 2011. С.118.

<sup>10</sup> Майнцер К. Размышления о Сложности. Сложная динамика материи, разума и человечества. М.: Наука, 1994. С. 211.

*by instructions – MBI) к управлению по целям (Managing by objections – MBO) и, наконец, к управлению на основе ценностей (Management by values – MBV)<sup>11</sup>. В условиях радикально меняющегося рынка, возрастающей сложности, открытости, неопределенности и стремительной изменчивости делового мира, его глобальных технологических перемен косные, одномерно-линейные модели менеджмента с иерархическим управлением вступают в противоречие с системой деятельности современных компаний. Принятие управленческих решений в духе командно-административной практики, жесткой иерархии и безоглядного следования инструкциям не вписывается в логику современного бизнеса, требующего инновационного и творческого подхода, гибкой мобильности, ориентированности на корпоративную культуру и интересы клиента. Ряд авторов отмечают существование большого временного разрыва между появлением инновационных идей и их реализацией, принятием предложений инновации соответствующими лицами, отвечающими за их воплощение в реальную жизнь. Только при участии широких слоев общества – ученых, политиков, экспертов, гражданских активистов – модернизация общества и его управленческой культуры может быть успешной. Необходимы так называемые «инновации в сотрудничестве» (collaborative innovation) как основанный на сотрудничестве подход к инновациям и решению проблем в социуме с учетом готовности работать, развивать и реализовывать идеи «в упряжке, как внутри, так и вне конкретных организаций» с заинтересованным участием со стороны отдельных личностей, правительственных и неправительственных акторов в процессе подготовки и принятия решения, на различных этапах цикла принятия решений<sup>12</sup>.*

Модель управления на основе ценностей как устойчивой системе убеждений о предпочтительных принципах поведения, требованиях организационной жизни и нравственных регулятивов позволяет эффективно, творчески и ответственно решать сложные вопросы, уметь приспосабливаться к неопределенности, работать на взаимном доверии и преданности делу компании. Вопрос заключается в том, «как сохранить человеческий облик в ситуации, когда господствующая идеология либерализма принципиально отрицает мораль как таковую, а резкое ухудшение условий жизни создает сильнейший соблазн избавиться от моральных норм, сохраняющихся «по инерции»<sup>13</sup>.

Модель управления на основе ценностей является своего рода вызовом современной экономике, предъявляя системе управления человеческим капиталом необходимость ее переориентации на субъект-субъектные отношения в лице персонала компании, организационное

<sup>11</sup> Долан С., Гарсия С. Управление на основе ценностей. Корпоративное руководство по выживанию, успешной жизнедеятельности и умению зарабатывать деньги в XXI веке. М.: Претекст, 2008. С. 180.

<sup>12</sup> Сунгуров А.Ю. Инновации в социуме и политике. Аналитический обзор // Философские науки. 2013. № 3. С. 5–20.

<sup>13</sup> Делягин М. В жерновах глобальной депрессии // Свободная мысль. 2013. № 1 (1637). С. 17.

развитие управления и принятия решений на основе изменения культуры компании, культуры контроля и культуры развития. *Необходимы нравственные повороты в динамике модели управления на основе ценностей*, индивидуализации в структуре управления через акцентацию роли лидера в управлении персоналом, личностное развитие руководителя, качества, развивающие сотрудничество, образующие социальный капитал, его эмоциональное воздействие. Сегодня обладание солидным человеческим капиталом, стремление получить опытных и образованных сотрудников создает конкурентный рынок, а руководители, игнорирующие влияние персонала и корпоративной культуры, рискуют быть невостребованными. Эффективное управление персоналом становится ключевым показателем<sup>14</sup>. Такие принципы управления персоналом, как разумное использование ресурсов компании, эффективные коммуникационные планы, гибкая корпоративная культура, основанная на сотрудничестве, четкая политика вознаграждений и отчетности, оказывают наибольшее влияние на акционерную стоимость, повышают корпоративную производительность, эффективность сотрудников компании и доход акционеров. Индекс человеческого капитала (HCI), оценивающий различные методы и принципы управления персоналом и принятия решений, подтверждает четкую взаимосвязь между эффективностью сотрудников компании и высоким доходом акционеров, как показывают исследования международной компании Watson Wyatt Consulting<sup>15</sup>.

*Эффективные методы и принципы управления и развития персоналом, конкурентная стратегия по повышению качества работы, гибкость и инновационность в PR-политике приносят большую рентабельность инвестиций, чем новые технологии и разработки (НИОКР)*. О влиянии персонала на итоговые достижения компаний свидетельствует семилетнее исследование Management Today, проведенное в Великобритании Институтом персонала и развития, в рамках которого был сделан вывод, что от управления персоналом зависит 19% различий в производительности между компаниями и 18% различий в объемах дохода, что выше влияния НИОКР. Инновационная модель управления на основе ценностей, бизнес-модель, несомненно, требует реорганизации культуры предприятия в целом, внедрения и развития новых убеждений и приоритетов среди персонала на всех уровнях системного управления качеством и эффективного планирования.

*Модели управления: сравнительный анализ\**

№ п/п	Параметры оценки	Модели управления		
		МВІ – управление	МВО –	МВV – управление на

<sup>14</sup> Веряскина В.П. Управление развитием человеческого капитала: модели менеджмента и практика // Философские науки. 2012. № 6. С.7–21.

<sup>15</sup> Oliver J. Invest In People and Profitability and Productivity, Management Today (1998, March) Tsupport@Bellhowell, inforlearning – com.

\* Подготовлено автором на основе: *Oliver, J. Invest In People and Profitability and Productivity, Management Today (1998, March) – Tsupport@Bellhowell, inforlearning – com.*

		<b>по инструкциям</b>	<b>управление по целям</b>	<b>основе ценностей</b>
1	Ситуация, в которой принимается решение	Повседневная работа	Умеренная сложность, сравнительно стандартизированное производство	Решение сложных вопросов, потребность в креативе
2	Субъекты управления	Управление исполнителями	Управление сотрудниками	Управление профессионалами
3	Тип лидера	Традиционный	Сосредоточенный на распределении ресурсов	Лидер перемен (способствующий переменам)
4	Образ клиента	Потребитель-покупатель	Потребитель-клиент	Клиент, пользующийся свободой выбора
5	Товарный рынок	Монополизированный, стандартизированный	Сегментированный	Диверсифицированный, динамичный
6	Организационная структура	Многоуровневая пирамида	Многоуровневая пирамида	Функциональные объединения, проектные команды
7	Потребность в умении приспособиваться к неопределенности, ответственности, самостоятельности	Низкая	Средняя	Высокая
8	Тип рынка	Стабильный	Умеренно-изменчивый	Непредсказуемый, динамичный
9	Философия управления	Сверху вниз, непосредственный контроль деятельности	Контроль и поощрение личных достижений	Поощрение самоконтроля
10	Цель организации	Поддерживать производство	Улучшать результаты	Постоянно совершенствовать процесс
11	Масштаб стратегического видения	Краткосрочный	Среднесрочный	Долгосрочный
12	Основные культурные ценности	Количественное производство, лояльность, дисциплина	Оценка результатов, рационализация, мотивация, эффективность	Участие сотрудников в процессе, креатив, взаимное доверие, преданность

Такие приоритетные корпоративные ценности в деятельности сотрудников, как креативный подход при решении сложных вопросов, умение находить быстрые решения в условиях неопределенности, самостоятельность и ответственность, самоконтроль, преданность

компании, взаимное доверие, обеспечивают эффективное функционирование организации, ее рост, конкурентоспособность, личностное развитие сотрудников, их мотивированность на успех, продвижение и благополучие, ибо «основа успеха – сотрудники. Именно поэтому они вознаграждаются за преданность, высокие достижения и личностный рост, опираясь на три долгосрочные инициативы компании: предоставление сотрудникам права покупки акций компании, вручение наград за профессиональные достижения и постоянное обучение, тренинг»<sup>16</sup>. Радует то, что в нашей реальной практике утверждаются системы корпоративных ценностей, управление по ценностям (management by Values, MBV). Так, председатель банка «Уралсиб» настаивает именно на таком типе управления и считает его «новым инструментом стратегического лидерства», когда ключевой корпоративной ценностью выступает самосознание, предполагая, что ясное понимание своих внутренних побуждений, желаний и намерений, своего места в мире, обществе и семье, в профессии и компании наполнит работу и жизнь сотрудников смыслом<sup>17</sup>.

*Высокие личностные качества руководителей-управленцев, их привлекательный имидж и глубинный профессионализм создают основу развития эффективной экономики и бизнеса.* «В бизнесе, как и в любом другом виде человеческой деятельности, особенно в высших ее проявлениях, высока роль личности. Именно от личности зависит выбор и принятие решения в важных и критических управленческих ситуациях, которые определяют, по какому пути пойдет основное развитие»<sup>18</sup>. Необходимо иметь в виду, что в условиях синергетической открытости, «в точках исторических переломов даже самое слабое воздействие может оказаться решающим. Каждый из нас, может стать соломинкой, ломающей спину верблюда, – и мы обязаны использовать все имеющиеся или кажущиеся возможности до последней»<sup>19</sup>. *Философия управления на основе поощрения самоконтроля, креативного решения сложных ситуаций, высокой потребности к самостоятельности и ответственности, творческого участия и взаимного доверия и означает управление на основе ценностей и развития человеческого потенциала.*

Таким образом, в современной политике, экономике, культуре принимать управленческие решения приходится в контексте коммуникативной рациональности и наличия множества синергетических факторов, когда необходимо учитывать меняющуюся информацию о событиях, определять вероятность реализации многообразных вариантов принимаемых решений и социально-политических рисков, ориентироваться на нравственные регулятивы и ценности, идеалы доверия,

<sup>16</sup> Долан С., Гарсия С. Управление на основе ценностей. Корпоративное руководство по выживанию, успешной жизнедеятельности и умению зарабатывать деньги в XXI веке. М.: Претекст, 2008. С. 52.

<sup>17</sup> Корпорация самопознания // Forbes. 2013. № 04 (109). С. 96–99.

<sup>18</sup> Литвак Б.Г. Великие управленцы: монография. 2-е изд., доп. М.: Наука-Пресс, 2006. С. 13.

<sup>19</sup> Деягин М. В жерновах глобальной депрессии // Свободная мысль. 2013. № 1 (1637). С. 13.

сотрудничества и ответственности. Динамично развивающийся современный экономический, политический, духовный и в целом жизненный мир человека, несомненно, открыт для инновационных средств общения и новых коммуникационных практик.

**Б.Л. Яшин**  
(Москва)

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

*В статье рассматриваются аргументы надежности математического доказательства. Обсуждаются вопросы приемлемости необозримых, компьютерных доказательств*

\* \* \*

Наиболее важным методом математического познания является *доказательство*, с открытием и становлением которого за математикой закрепляется статус доказывающей науки. «Со времен греков говорить «математика», – пишут в связи с этим Бурбаки, – значит говорить «доказательство»»<sup>1</sup>.

Идея доказательства, возникшая, как полагают многие историки математики, как идея возможности объяснения некоторой совокупности отдельных наблюдений общим законом, реализуется на пути дальнейшего развития математического познания с помощью дедуктивного рассуждения. В таком рассуждении, в котором, опираясь лишь на логические аргументы, выражающие собой известные факты, выводятся новые свойства, в большинстве своем не являющиеся логическим следованием из имеющихся данных.

Это вполне соответствует общепринятой трактовке доказательства, где оно представляет собой рассуждение, с помощью которого обосновывается истинность некоторого положения (теоремы). В математике, как известно, доказательство связано прежде всего с дедукцией. Именно дедуктивный характер математического доказательства отличает его от доказательства, используемого в естествознании и других эмпирических науках. Математическое доказательство оказывается необходимым в тех случаях, когда требуется логически подтвердить результат, который мог быть получен с помощью интуиции или опытным путем. Оно служит не только для обоснования, упорядочивания и систематизации нового знания, но и для определения места этого знания в содержании математики.

Хорошо известно, что математическое доказательство является образцом обоснования, на который ориентируются все другие науки. Однако в последнее время сформировалась точка зрения, последователи которой считают, что этот «образец» имеет определенные изъяны, он не обладает, как казалось ранее, абсолютной убедительностью, а значит, не гарантирует истинности доказанного с его помощью утверждения.

---

<sup>1</sup> Бурбаки Н. Теория множеств. М., 1965. С. 23.



Сомнения вызывают прежде всего такие характеристики математического доказательства, как его строгость и надежность.

Строгость математического доказательства обычно связывают с его конечностью, завершенностью, предполагая при этом наличие у него и такого свойства, как герметичность. «Строгое доказательство, ... это доказательство из конечного числа явных утверждений и герметичное по отношению к ним, т.е. не использующее никакой информации, кроме той, которая в них содержится. Обосновать строгость математического доказательства – это значит, прежде всего, обосновать его герметичность по отношению к некоторому данному множеству посылок»<sup>2</sup>. Иначе говоря, герметичность доказательства характеризуется отсутствием в нем каких-либо неявных предпосылок, т.е. предпосылок, не оговоренных условиями самого доказательства, не представленных в нем явным образом.

Вместе с тем конечность и герметичность доказательства не являются в своей совокупности достаточным основанием для того, чтобы считать его абсолютно строгим. Для этого необходима еще и уверенность в том, что используемые в доказательстве логические средства также абсолютно надежны. Кроме этого, следует учитывать и возможность возникновения ситуации, при которой, опираясь на одну и ту же систему аксиом и используя один и тот же логический аппарат, а также один и тот же способ доказательства, доказываются два противоположных друг другу утверждения. Эта ситуация, как известно, возникает в случае противоречивости системы аксиом, что вполне естественно вызывает вопрос о доверии к доказательству.

Учитывая сказанное, становится очевидным, что проблема строгости математического доказательства оказывается триединой: она включает в себя проблемы обоснования герметичности доказательства и надежности используемого в нем логического инструментария, а кроме того – проблему обоснования непротиворечивости системы посылок, в которой используется данное доказательство<sup>3</sup>.

Рассмотрим теперь вопрос о надежности математического доказательства. Надежным, или, как его еще называют, завершенным доказательством считают доказательство, которое подтверждается раз за разом. Это доказательство, для которого (по крайней мере, пока) не найдено контрпримеров, роль которых, как известно, состоит в том, что они подрывают доверие к доказательствам, лишают их силы. Доказательства в таких случаях пересматриваются<sup>4</sup> и могут быть отброшены как несостоятельные. Их место при этом могут занять совершенно новые, отличные по своей главной идее доказательства. Хотя может быть и так, что на месте старых доказательств появятся какие-то их новые варианты.

<sup>2</sup> Перминов В.Я. Развитие представлений о надежности математического доказательства. М., 2004. С. 5–6.

<sup>3</sup> См.: Перминов В.Я. Развитие представлений о надежности математического доказательства. М., 2004. С. 7.

<sup>4</sup> См.: Клайн М. Математика. Утрата определенности. М., 1984. С. 361.

В науке существует еще одна трактовка надежности доказательства, при которой эта характеристика отождествляется с достоверностью доказанного утверждения. Иными словами, надежным в этом случае считают доказательство, в котором это утверждение соответствует фактическому положению дел в некоторой внутриматематической или физической реальности<sup>5</sup>. Оба варианта трактовки надежности взаимозаменяемы.

При сопоставлении трактовок строгости и надежности математического доказательства становится очевидным, что всякое строгое доказательство обеспечивает его надежность, но не всякое надежное математическое доказательство гарантирует его строгость. Все геометрические доказательства, например, у Евклида – надежны. Все они «не подвержены контрпримерам и подтверждаются как корректные во всех последующих более строгих изложениях геометрии, но они, очевидно, не являются строгими, поскольку часто опирались на предпосылки, не содержащиеся в оговоренных условиях»<sup>6</sup>.

Это относится не только к геометрии Евклида, но и ко всей математике. Ее история дает нам множество примеров доказательств, которые веками считались строгими (естественно, в понимании строгости для того времени) и которые на новом этапе развития математической науки оказывались негерметичными, т.е. нестрогими. В этих, ранее казавшихся безупречными доказательствах после тщательного анализа обнаруживались проникшие в них неявные предпосылки, ставящие под сомнение сами доказательства.

Скорее всего многие негерметичные доказательства принимаются математиками за герметичные по той простой причине, что такие доказательства выглядят, с их точки зрения, вполне убедительными, интуитивно ясными. Однако очевидность, внешняя убедительность, интуитивная ясность процедуры доказательства не могут служить логическим критерием правильности того или иного математического рассуждения. Эти критерии не являются рациональными, а значит, выходят и за рамки собственно математики. Вместе с тем из этого не следует делать вывод о том, что при анализе математических доказательств нет принципиальной необходимости исследовать интуитивные или другие внерациональные его компоненты.

Возвращаясь к математическому доказательству, необходимо заметить, что в математике сосуществуют два отличных друг от друга вида доказательства: содержательное и формальное. Это определяется характеристикой аксиоматики, используемой в том или другом случае. В первом случае имеют дело с рассуждением «относительно математических объектов (чисел, фигур, функций, операций и т.п.), которое опирается на очевидные или данные в определении свойства этих

<sup>5</sup> Перминов В.Я. Развитие представлений о надежности математического доказательства. М., 2004. С. 15.

<sup>6</sup> Перминов В. Я. Природа математического познания // Философия математики и технических наук / под общ. ред. проф. С. А. Лебедева: учеб. пособие для вузов. М., 2006. С. 47.

объектов и протекает в рамках обычной логики научного рассуждения»<sup>7</sup>. К такому доказательству не предъявляется никаких требований, кроме очевидности, ясности и убедительности. Не подвергается при этом сомнению и используемая в нем традиционная логика с ее правилами вывода и основными логическими законами.

Во втором случае дело обстоит иначе. Это обусловлено тем, что формальным доказательством обычно считают некую последовательность формул в формализованной теории, каждая из которых может быть аксиомой или формулой, выводимой из аксиом посредством допустимых в данной теории правил вывода<sup>8</sup>. Иначе говоря, формальное доказательство представляется как «цепь утверждений, переход между которыми осуществляется «механически»»<sup>9</sup>.

Оставляя в стороне проблемы эпистемологического характера, которые возникают при таком понимании формального доказательства, обратим внимание на то, что в этом случае к доказательству предъявляются особые требования. Во-первых, оно должно быть таким, чтобы в нем вполне отчетливо были видны все его компоненты с их логическими связями и правилами вывода, то есть все шаги доказательства, а во-вторых (и это очень важно) в нем должны быть явным образом представлены основания каждой из посылок.

Важнейшей особенностью такого доказательства многие ученые и философы считают его независимость от природы объектов рассуждения, каковыми здесь являются только формулы, конструируемые на основе заданных правил. Понятно, что число шагов в формальном доказательстве, с помощью которых доказываемая некоторая теорема, оказывающаяся итоговой формулой доказательного рассуждения, будет конечным. Все это вместе взятое и дает возможность убедиться в герметичности представленного доказательства.

Вместе с тем хорошо известно, что «доказательства некоторых теорем оказываются столь громоздкими, что надо иметь чрезвычайно большое желание, терпение и время, чтобы их проверить. О том, что надо иметь специальные знания, нечего и говорить – для ряда теорем не только изобретение их доказательств, но и проверка этих доказательств оказывается доступной лишь узкому кругу изоциренных специалистов»<sup>10</sup>. Понятно, что это обстоятельство сказывается на оценке убедительности доказательства и может породить сомнения в его надежности.

Особенно остро эта проблема проявляет себя сегодня в связи с широким внедрением в научную практику компьютерных технологий и разработкой международных проектов по созданию систем искусственного интеллекта. Как считают некоторые ученые и философы,

<sup>7</sup> Перминов В.Я. Развитие представлений о надежности математического доказательства. М., 2004. С. 15.

<sup>8</sup> См.: Там же. С. 16.

<sup>9</sup> Целищев В. В. Убедительность доказательства и рациональность мышления // Философия науки. № 3(30). 2006. С. 58.

<sup>10</sup> Успенский В.А. Семь размышлений на темы философии математики // Закономерности развития современной математики. М., 1987. С. 60.

такие системы будут способствовать созданию условий для автоматизации всего процесса математического познания на основе автоматического доказательства теорем, формальной верификации математических моделей сложных систем, математической поддержки процессов принятия решений, прежде всего в военной области, в космических исследованиях, в ядерной физике и т.п.<sup>11</sup>

Однако при этом нельзя не учитывать и тот факт, что такие системы опираются на исчисление предикатов, в котором вполне возможно наличие каких-либо глубоко скрытых дефектов. Эти невыявленные дефекты могут стать основанием для ошибок в оценке достоверности математической модели какой-либо сложной системы. О возможности возникновения такого рода ситуации пишет, например, в одной из своих работ А. Зенкин. Он не только утверждает, что «в некоторых случаях приведение формул к сколемовской предваренной форме приводит к фатальному искажению семантики их содержательных интерпретаций – математических моделей реальных объектов», но и предупреждает, что «неучет указанных дефектов исчисления предикатов в рамках ИИ-систем верификации математических моделей сложных систем может привести к непредсказуемым и нежелательным (катастрофическим) последствиям в процессе эксплуатации соответствующих реальных объектов»<sup>12</sup>. Основным источником таких искажений, по его мнению, являются такие теоремы аксиоматической теории множеств, «в которых по тем или иным причинам отсутствует явная формулировка необходимых условий их доказательства. С формальной точки зрения такие теоремы неопровержимы, однако при восстановлении необходимых условий такие теоремы становятся либо ложными, либо недоказуемыми»<sup>13</sup>.

Из сказанного становится очевидным, что немаловажной причиной недоверия к формальному доказательству является наличие в нем каких-либо неявных компонент или невозможность в тот или иной отрезок времени «обозреть» (проверить, оценить правильность) доказательное рассуждение от начала и до конца. Именно в силу этого, как я полагаю, «многие математики отказываются считать компьютерное доказательство подлинным математическим доказательством»<sup>14</sup>.

Возникшее на современном этапе развития математики некоторое недоверие к математическому доказательству, с моей точки зрения, обусловлено еще и тем, что сегодня отсутствует единственный общепринятый критерий оценки доказательства. Критерий, который не зависел бы ни от времени, ни от условий, ни от того, что следует

<sup>11</sup> См.: Яшин Б.Л. Математика в контексте философских проблем: учеб. пособие. М., 2012. С. 35.

<sup>12</sup> Зенкин А.А. О некоторых семантических дефектах в логике интеллектуальных систем // Девятая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием (КИИ – 2004). Секция 3. Правдоподобные рассуждения и неклассические логики. Тверь, Россия, 2004. Труды конференции. Т.1. С. 271.

<sup>13</sup> Там же.

<sup>14</sup> Целищев В.В. Эпистемические критерии доказательства // Философия науки. № 4 (31). 2006. С. 24.

доказать, ни тем более – от субъективных установок и предпочтений тех, кто использует то или иное доказательство. Поиски и разработка такого критерия – трудная и кропотливая работа, связанная с решением задач методологического характера. Здесь я вполне согласен с тем, что «современные сомнения в строгости математического доказательства есть ... сомнения в правильности традиционной методологии применения математики, в надежности ее как одного из средств исследования природы»<sup>15</sup>.

Вместе с тем необходимо отметить и тот факт, что, несмотря на критическое отношение к доказательству в математике, которое существует сегодня, оно продолжает широко и эффективно использоваться не только внутри этой науки, но и в других отраслях знания.

---

<sup>15</sup>

Перминов В.Я. Развитие представлений о надежности математического доказательства. С. 4.

**Проблемы онто-гносеологического обоснования  
математических и естественных наук**

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**Выпуск 6**

Редактор Н.А. Собина  
Компьютерная верстка Д.И. Алябьев, А.С. Левченко.

Лицензия ИД № 06248 от 12.11.2001 г.

Подписано в печать 2014 г.  
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 5,5  
Заказ \_\_\_\_\_ Тираж 100 экз.

Издательство Курского госуниверситета  
305000, г. Курск, ул. Радищева, 33

---

Отпечатано в лаборатории информационно-методического обеспечения  
Курского государственного университета