



ПРОБЛЕМА  
КОНСТРУКТИВНОСТИ  
НАУЧНОГО И  
ФИЛОСОФСКОГО  
ЗНАНИЯ  
СБОРНИК СТАТЕЙ  
ВЫПУСК ЧЕТВЕРТЫЙ

КУРСК

2005

**КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ПРОБЛЕМА КОНСТРУКТИВНОСТИ НАУЧНОГО  
И ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ**

**СБОРНИК СТАТЕЙ**

**ВЫПУСК ЧЕТВЕРТЫЙ**

**КУРСК**

**2005**

ББК 87.3  
П 78

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Курского государственного университета

П 78

**Проблема конструктивности научного и философского знания:**  
Сборник статей: Выпуск четвертый / Предисловие В. Т. Мануйлова. –  
Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2005. – 124 с.

ISSN 0131–5048

Четвёртый выпуск сборника статей включает результаты научных исследований, объединенных общей темой исследования: «Проблема конструктивности научного и философского знания». Сборник содержит работы учёных Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, Белорусского государственного университета, Курского государственного университета. Сборник рекомендуется специалистам по философии и методологии науки, истории науки и философии; материалы сборника могут быть использованы преподавателями, аспирантами и студентами вузов при изучении проблем истории, философии и методологии науки.

ББК 87.3

#### РЕДКОЛЛЕГИЯ

**В. Т. Мануйлов** – кандидат философских наук, *ответственный редактор*  
**Е. И. Арепьев** – доктор философских наук  
**В. А. Еровенко** – доктор физико-математических наук  
**А. Н. Кочергин** – доктор философских наук  
**А. В. Кузнецов** – кандидат философских наук  
**В. В. Мороз** – кандидат философских наук  
**Я. С. Яскевич** – доктор философских наук

ISSN 0131–5048

© Коллектив авторов, 2005.

© Курский государственный университет, 2005

# СОДЕРЖАНИЕ



	<b>СТР.</b>
<i>ПРЕДИСЛОВИЕ</i>	<i>5</i>
<b>Еровенко В. А.</b> «Принцип достаточного основания» в философии математики: конструирование и обоснование	<i>9</i>
<b>Кочергин А. Н.</b> Конструктивны ли концепции гражданского общества и прав человека	<i>19</i>
<b>Мануйлов В. Т.</b> Исчисление и диалог как методы математической аргументации в «немецком конструктивизме»	<i>29</i>
<b>Михайлова Н. В.</b> Проблема рационального конструирования фундаментальных математических структур	<i>47</i>
<b>Мороз В. В.</b> Конструктивные тенденции в русской философии: философско-математические концепции XX века (А. Белый, Н.Н. Лузин, А.Ф. Лосев, В.В. Налимов)	<i>61</i>
<b>Побережный А. А.</b> Конструктивизм в современной философии	<i>83</i>
<b>Яскевич Я. С.</b> Статус и роль дискуссий в историческом развитии науки	<i>99</i>
<i>АВТОРСКАЯ СПРАВКА</i>	<i>119</i>
<i>ABSTRACTS</i>	<i>121</i>

Периодический тематический сборник «Проблема конструктивности научного и философского знания» выходит в издательстве Курского государственного университета с 2001 года. До настоящего времени вышли в свет три выпуска: в 2001, 2003 и 2004 годах. Основу сборника составляют материалы исследований, проводимых научной творческой группой сотрудников кафедры философии КГУ в рамках исследовательских проектов, выигравших гранты Министерства общего и профессионального образования РФ (Проект № 6: «Концепции конструктивности математического знания в основных направлениях философии науки на пороге XXI века», 1997–2000 гг.) и РФФИ (Проект 01–06–80278: «Конструктивность физико-математического знания в историко-философском аспекте», 2001–2003 гг.). Печатались в выпусках сборника и материалы ученых МГУ им. М. В. Ломоносова, других вузов Москвы и Курска. Основу четвертого выпуска составляют материалы исследований, проводимых сотрудниками кафедры философии КГУ и учеными Белорусского государственного университета в рамках совместного гранта РГНФ–БРФФИ (Проект 05–03–90 300 а/Б: «Конструктивность и диалог в основаниях физико-математического знания: история и современность»). По результатам исследований, опубликованным в предшествующих выпусках и в данном выпуске, защищено две кандидатские и две докторские диссертации

Редакционная коллегия сборника приглашает к сотрудничеству всех работающих в области философии и методологии науки или в смежных областях, чьи научные интересы пересекаются с проблемой нашего сборника.

## Предисловие

Предлагаемый вниманию читателей четвёртый выпуск тематического сборника статей продолжает публикацию результатов исследований, объединённых общей темой «Проблема конструктивности научного и философского знания» и направленных на решение фундаментальной научной проблемы на стыке истории философии, философии и методологии науки, связанной с проведением комплексных теоретических исследований взаимосвязи собственно физико-математических, общенаучных и общеполитических методов и подходов в истории европейской науки и философии. Первый выпуск сборника вышел в 2001 году<sup>1</sup>; второй выпуск – в 2003 году<sup>2</sup>; третий – в 2004 году<sup>3</sup>.

Основное содержание сборника составляют результаты исследований руководителей и исполнителей совместного российско-белорусского научно-исследовательского проекта, получившего поддержку Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ, проект №05-03-90300 а/Б) и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (БРФФИ, проект № Г05Р-015).

*Материалы, представленные в данном сборнике, содержат анализ различных аспектов проблемы конструктивности в современном научном и*

---

<sup>1</sup> Проблема конструктивности научного и философского знания: Сб. ст.: Выпуск первый/ Предисловие В. Т. Мануйлова. – Курск: Изд-во Курск. гос. пед. ун-та, 2001. – 115 с.

<sup>2</sup> Проблема конструктивности научного и философского знания: Сб. ст.: Выпуск второй/ Предисловие В. Т. Мануйлова. – Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2003. – 133 с.

<sup>3</sup> Проблема конструктивности научного и философского знания: Сб. ст.: Выпуск третий/ Предисловие В. Т. Мануйлова. – Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2004. – 124 с.

4 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый философском знании: от проблем обоснования математического знания до проблемы конструктивности социально-философского знания.*

В статье **В. А. Еровенко** «*Принцип достаточного основания*» в философии математики: конструирование и обоснование» вскрывается место и роль принципа достаточного основания в системе научных знаний, удовлетворяющих самым строгим требованиям достоверности и надежности. В контексте этого принципа научного знания в работе проведен исторический и философско-методологический анализ, выявляющий существенные факторы роста математического знания, в частности, конструирование и обоснование математических понятий.

Статья **А. Н. Кочергина** «*Конструктивны ли концепции гражданского общества и прав человека?*» посвящена обоснованию вывода о том, что в условиях глобализации гражданское общество, как выразитель частных прав и интересов, определяющим вектором своего развития должно иметь гармонию частных и общественных интересов, в рамках которой акцент с абсолютной свободы индивидов должен быть смещен на их ответственность перед обществом. Именно этим и должна определяться в современных условиях конструктивность концепций гражданского общества и прав человека.

В статье **В. Т. Мануйлова** «*Исчисление и диалог как методы математической аргументации в «немецком конструктивизме»*» рассматриваются методы и средства обоснования математического знания, характерные для «немецкого конструктивизма» или Эрлангенской школы: 1) способы реконструкции обыденного языка с целью обеспечения его понятности и общезначимости для научного употребления; 2) методы обоснования математической теории с помощью «исчислений» (Kalkül);

3) место и роль «диалогического обоснования» научного знания в «оперативной логике и математике» П. Лоренцена. Выявляются гносеологические основания различения «строгого», «эффективного» и «классического» диалогов при обосновании научного знания в «немецком конструктивизме».

Статья **Н. В. Михайловой** «*Проблема рационального конструирования фундаментальных математических структур*» посвящена обсуждению проблемы конструирования фундаментальных структур математики в контексте методологического анализа всего «математического универсума» постгёделевской философии математики. Обосновывается тезис о том, что, несмотря на «упрочение единства» математического знания, достигнутого на основе сведения всего массива математического знания к различным сочетаниям конечного числа фундаменталь-

ных математических структур, некоторые части современной математики, построенные с учетом активной роли субъекта в организации математического знания, не поддаются структуризации.

В статье **В. В. Мороз** «*Конструктивные тенденции в русской философии: философско-математические концепции XX века (А. Белый, Н.Н. Лузин, А.Ф. Лосев, В.В. Налимов)*» раскрывается влияние философско-математических воззрений П.А. Флоренского на сознание его современников А. Белого, Н.Н. Лузина и А.Ф. Лосева, отразившееся в поисках новых поэтических приемов и построении теории символизма (А. Белый), разработке диалектических основ математики и философии музыки (А.Ф. Лосев), построении новых математических теорий с использованием идей, обсуждавшихся еще в античной философии (Н.Н. Лузин). Специально рассматривается концепция В. В. Налимова, демонстрирующая плодотворность использования математических моделей (а именно, бейесовской логики) в раскрытии философской мысли о вероятностной природе сознания, как убедительный пример того, что философско-математический синтез, в разнообразных вариантах предлагаемый мыслителями на протяжении тысячелетий, имеет не только историко-философскую значимость, но и активно реализуется в современных исследованиях.

Статья **А. А. Побережного** «*Конструктивизм в современной философии*» посвящена рассмотрению различных форм конструктивизма в современной философии науки, факторов, влияющих на их возникновение и развитие. Автор ограничивается рассмотрением двух наиболее влиятельных в современной ситуации направлений – «немецкий конструктивизм» Эрлангенской школы и радикальный конструктивизм. В статье рассмотрены и проанализированы принципиальные различия между этими направлениями.

В статье **Я. С. Яскевич** «*Статус и роль дискуссий в историческом развитии науки*» вскрывается роль научных дискуссий в становлении и формировании в научном сообществе идеалов доказательности и обоснованности, взаимной взыскательности и бескомпромиссности, честности и преданности истине. Выявляются исторические типы научных дискуссий, их место и роль в развитии науки: от ведущей роли в культуре и науке античности к дидактически поучительному диспуту в средневековье, возрождению диалога в натурфилософии Ренессанса, негативному отношению к спорам на фоне приоритета уединенного размышления и кропотливого собирания фактов в период становления классической науки и, наконец, к принципиальному допущению альтернативности различных исследовательских программ и включению диалогических характеристик в структуру научного познания в послед-

6 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
ние годы развития философии и методологии науки. Анализируется взаимодействие социально-идеологических и политических установок, с одной стороны, и предметно-логического содержания научных дискуссий, с другой стороны, на различных исторических этапах развития науки.

Примечания к статьям сборника сделаны постранично. Библиография в конце статей. Статьи снабжены резюме, помещенными в начале каждой статьи.

Сборник может быть полезен специалистам по философии и методологии науки, истории науки и философии; он может быть использован преподавателями, аспирантами и студентами вузов при изучении проблем истории, философии и методологии науки.

*В.Т. Мануйлов*

**Еровенко В.А.**  
(Минск)

**«ПРИНЦИП ДОСТАТОЧНОГО ОСНОВАНИЯ»  
В ФИЛОСОФИИ МАТЕМАТИКИ:  
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ\***

Резюме

*«Принцип достаточного основания» опирается на систему научных знаний, удовлетворяющих самым строгим требованиям достоверности и надежности. В контексте этого принципа научного знания в работе проведен исторический и философско-методологический анализ, выявляющий движущие силы роста математического знания, в частности, конструирование и обоснование математических понятий.*

В определенном смысле мы знаем только то, что сами же конструируем. О «вещах в себе» мы имеем представление, но не имеем знания. Обладая «ценностью», мы можем не знать об этом, в частности, потому, что определение ценности, служащей для удовлетворения некоторых потребностей, неконструктивно, поскольку им нельзя воспользоваться. Пустоты незнания мы заполняем верой в универсальную систему знаний или мостами конструкций между островами незнания<sup>1</sup>. Даже классическое определение истинности как соответствия знания своему предмету тоже неконструктивно. Тем не менее, выделение математики из других наук произошло по способу конструирования объектов.

Философия математики занимается, прежде всего, вопросами обоснования математики, трактуя их не с точки зрения внутренних потребностей математической науки, о чем в первую очередь должны беспокоиться сами математики, а в широком философско-познавательном аспекте. В связи с неудачами в поиске единых оснований математики, философы математики пытаются прояснить подходы к проблеме математического познания. Для понимания проблемы обоснования математики следует уяснить смысл самого этого понятия. В разные периоды под обоснованием математики понимались различные философско-методологические проблемы. Например, для древнегреческой математики это была проблема несоизмеримых величин, для математики XVII века – проблема интерпретации иррациональных и мнимых чисел, для математики XVIII века – проблема строгости обоснования и доказательства в теории дифференциального исчисления. На рубеже XIX и XX веков Георг Кантор и Давид Гильберт впервые сформулировали совершенно новое понимание проблемы обоснования математики, рассматривая ее

---

\* Работа выполнена при поддержке БРФФИ. Проект № Г05Р-015

<sup>1</sup> См., напр.: Еровенко-Риттер В. Подводный камень веры // Свободная мысль–XXI. – 2004. – №2. – С.112–129.

8 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
как проблему непротиворечивости новых математических теорий. Решение проблемы обоснования как философско-методологической задачи математики в такой постановке зависит от выбора методологических и философских оснований математической теории.

Истинная проблема, с которой сталкиваются современные математики, по мнению известного французского математика Рене Тома, – это не проблема строгости, а проблема «онтологического оправдания» математических объектов, точнее проблема построения смысла. Важнейший вопрос, который задавал себе Георг Кантор, касался онтологии, то есть способа существования введенных им множеств и трансфинитных чисел. Бесконечные множества обладают уникальным свойством: они могут быть равномощны своим собственным подмножествам. Это удивительное свойство мешало многим математикам до Кантора. Оно удерживало многих от того, чтобы рассматривать бесконечные множества как завершенные математические объекты. Это и сегодня один из основных вопросов философии обоснования математики. В вопросах научной методологии математики Кантор частично отказывался от платонистской точки зрения. По его мнению, каждое математическое понятие «несет в себе» необходимые коррективы, то есть ограничения, несовместимые с платоновским учением об идеях. Во времена Платона было осознано и подвергнуто аргументированной критике существование царства чистых идей, а в информационную эпоху это понятие в виде виртуального мира активно используется в имитационных моделях.

Если математическое понятие неплодотворно или нецелесообразно, то оно довольно скоро выявит свою математическую ненужность, а затем от него откажутся из-за его бесполезности в применениях. Но с платоновским миром идей предикаты типа «плодотворно» и «неплодотворно» несовместимы. Критика математического платонизма привела к постановке не стоявшего ранее вопроса: что такое конструктивный математический объект? Можно ли все логические выводы считать реально существующими, математические функции – вычислимыми, а достаточно большие числа – достижимыми? «Конструктивность объекта в таком понимании сводится к тезису о его потенциальной осуществимости»<sup>2</sup>. Конструктивный способ построения объектов предполагает выполнение определенных условий, накладываемых абстракцией потенциальной осуществимости, в частности, предполагает наличие алгоритма, согласно которому осуществляются шаги такого построения. Для построения конструктивного объекта, т.е. объекта, имеющего алгоритмический, эффективный характер, требуется осуществить конечное число действий или операций, если бы мы располагали необходимым для этого временем и

---

<sup>2</sup> Бирюков Б.В., Тростников В.Н. Жар холодных чисел и пафос бесстрастной логики. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – С. 130.

ресурсами. Это могут быть реальные действия или представления о реальных действиях, т.е. умственные действия с интуитивными переходами, не свободными от ошибок.

Для математиков их смысл выясняется в человеческой деятельности, включающей математическую практику. Например, комплексные числа можно задать как «пары вещественных чисел» таким образом, что правила операций с парами чисел приводят с помощью мнимой единицы к тем же результатам, что и «обычные» операции. Существует другой способ введения комплексных чисел, подобный конструкции поля целых чисел по модулю простого числа  $n$ . Комплексные числа появляются при попытке решить уравнение  $x^2+1=0$ , поэтому основная идея состоит в том, чтобы в кольце многочленов, содержащем действительные числа, рассмотреть сравнения по модулю  $x^2+1$ . Этот многочлен прост в кольце многочленов с действительными коэффициентами, то есть его нельзя разложить на множители. Хотя математически это более сложная конструкция, тем не менее, она снимает покров таинственности с комплексных чисел, которые несправедливо, по отношению к действительным числам, называют мнимыми. Почему решением уравнения  $x^2+1=0$  обязательно должно быть число, пусть даже комплексное? Мы ведь можем складывать и умножать на себя такие математические объекты, как числовые функции и матрицы, в последнем случае числу 1 соответствует тождественная матрица. Можно расширять класс объектов, связанных с заданным условием  $x^2+1=0$ , в рамках уже сконструированного или нового математического формализма.

Математики могут иногда сделать разрешимыми уравнения, у которых по некоторым признакам в другом пространстве решения вовсе отсутствуют. Заметим также, что правила обращения с иррациональными числами, как бесконечными последовательностями, аналогичны правилам действия с рациональными числами. Хотя последовательности чисел – это далеко не тривиальные математические понятия, математики выбирают именно их из-за удобства манипулирования с ними, по сравнению, например, с дедекиндовыми сечениями. Свойства действительных чисел, состоящих из рациональных чисел и определяемых с их помощью иррациональных чисел, являются тем фундаментом, на котором строится все здание современного математического анализа. Хотя понятие действительного числа, по существу, начало обсуждаться древними греками, до сих пор нет ясности по поводу того, в какой мере следует считать современное понимание этого центрального математического понятия окончательным. Переоткрытые во второй половине XX века А. Робинсоном вещественные числа Лейбница получили новое название

**10** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
нестандартных вещественных чисел и положили начало новому научному направлению – нестандартному анализу.

Кроме того, переход на новый уровень абстрактного обеспечивает общность и единство математического языка. Например, от конкретных числовых совокупностей – вещественных и комплексных чисел – приходят к общему понятию поля, а от множеств функций и бесконечных последовательностей приходят к понятиям гильбертова и банахова пространства и еще более общим понятиям метрического и топологического векторного пространства. Не касаясь глубокой и математически сложной темы, – каким образом иррациональные числа можно понимать как «числа», заметим только, что последних, составляющих множество мощности континуума, гораздо больше счетного множества рациональных чисел, и что иррациональные числа вовсе не «неразумные» в буквальном обозначении, а просто другие, довольно сложные для разума, понятия. Поэтому другой смысл иррационализма состоит в его обращении к интуиции и подсознательным способностям человека. Наконец, апелляция к сверхчеловеческим и мифическим сущностям – это тоже довольно распространенный вид иррационализма.

В деле познания нужен метод. Концепция Декарта, которая опиралась на идею создания универсального метода открытия и обоснования новых истин, включала также и элементы внерационалистического характера с акцентом на интуицию разума. Главное положение декартовского метода как регулируемого правилами движения мысли состоит в том, что познание простирается лишь настолько, насколько простирается ясное и отчетливое мышление. Декарт приступил к использованию своего нового конструктивного метода в целях определения сущности философии. Современный стандарт требований к логической строгости, остающийся и до настоящего времени основным критерием в практической работе математиков, сложился к концу XIX века. В основании классического идеала рациональности лежит вера в возможность получения строго достоверного знания. Этот подход восходит к «аристотелевскому идеалу науки, который зиждется на принципе достаточного основания»<sup>3</sup>. Последний включает в себя процесс обоснования, содержанием которого является сведение утверждений к достоверному фундаменту. Фундаменталистская парадигма научного знания ориентировалась на «принцип достаточного основания», когда к фундаменту, на который могла бы опираться система научных знаний, предъявлялись жесткие требования абсолютной достоверности и надежности.

---

<sup>3</sup>Поппер К.Р. Все люди философы: Как я понимаю философию. – М.: Едиториал УРСС, 2003.– С.6.

Беспокойство насчет «абсолютной определенности всей математики» имеет сравнительно недавнее происхождение. Рене Декарт, формулируя свои представления о научности, полагал, что достоверное знание достижимо посредством интеллектуальной интуиции и дедукции. Несмотря на его «интуитивизм», рационализму «*mathesis universalis*» Декарта, способной исследовать все, что относится к порядку и мере, противостоял «религиозный фон» дедуктивной теории Паскаля. Подобной двойственностью отмечены различные проекты «универсальных языков», разрабатывавшиеся в европейской философской мысли XVII–XVIII столетий. Что касается знаменитой «программы Лейбница», то его универсальный метод предполагал соответствующее «логическое наполнение». Лейбниц впервые поставил вопрос о соотношении математики и логики, полагая, что логика предшествует математике, будучи общим методом познания. В своей программе «нового философского метода» Лейбниц пошел дальше, чем кто бы то ни был до него. В наши дни его подходы выглядят более жизненными, чем это представлялось относительно недавно. До конца своей жизни Лейбниц был занят выработкой новой общей логики как наиболее надежного основания конструктивного метода.

Готфрид Лейбниц, один из создателей дифференциального исчисления, подчеркивая превосходство математического типа научности, по его собственному признанию был очарован «математическими сиренами». В течение долгого времени философы науки принимали «лейбницианский идеал», состоящий в том, что все научные дебаты могут быть беспристрастно разрешены с помощью соответствующих правил доказательства. Кроме того, благодаря успехам эллиптической математики, в сознании математиков уже не существовало опасности разрыва между доказательством и конструктивным построением. Однако исследования таких сложных математических объектов, как многомерные континуумы, бесконечные несчетные множества, алгебраические категории и функторы, показали, что двуединый процесс конструирования и обоснования абстрактно-рассудочных понятий не схватывается единым видом математической интуиции, например, на основе интуиции натурального числа. «Предвосхищение основания – частный случай нарушения закона достаточного основания, состоящий в том, что некоторое утверждение доказывается с использованием (явным или неявным) другого утверждения, которое само нуждается в доказательстве»<sup>4</sup>. Это связано с такими методическими приемами как дедукция, логический вывод, с необходимостью вытекающий из посылок, т.е. опосредованное знание, и интуиция, т.е. знание непосредственное.

Постгёделевская парадигма обоснования математики отвергла догмат о существовании «непогрешимой» интуиции, а вместе с ним и кантовский критерий математической достоверности. Никакой вид матема-

---

<sup>4</sup> Гладкий А.В. Введение в современную логику. – М.: МЦНМО, 2001. – С. 182.

тической интуиции, ни арифметической, ни геометрической, ни алгебраической, ни теоретико-множественной, ни категориальной не является абсолютно непогрешимым. Поэтому для математического рассуждения характерна абстракция «отчуждения», когда мыслительный процесс на некотором этапе своего развития сам становится объектом исследования. Например, если мыслить о натуральных числах в терминах истинных высказываний, то тогда теория множеств сводима к арифметике в том смысле, что для некоторой непротиворечивой формальной системы теории множеств можно найти такой перевод, при котором все теоремы этой системы обращаются в истинные арифметические высказывания. Подобного рода методологические трудности обоснования математики удалось преодолеть грекам и поэтому они постепенно стирались в мировоззрении математиков последующих поколений. Это косвенно способствовало тому, что в математику Нового времени были смело введены числа и их функции, а в доказательствах появились новые средства построения математических объектов, не сформулированные явно.

Наука Нового времени получила название «точной», поскольку упор в ней делался на количественные показатели. Наука Нового времени, включающая все, что достойно быть предметом свободного и методического мышления, принципиально отличается от университетской схоластики гуманистов Возрождения. С точки зрения Рене Декарта, интуиция не только определенного рода мистический феномен, но и интеллектуальный. Порядок обучения в университете в духе антично-христианской культурной традиции предполагал обстоятельное знакомство с произведениями античных и христианских авторов, включая умение комментировать их и толковать. Хотя мыслителям Нового времени и тесно в рамках университетской схоластики, они не одержимы манией разрушения прежней системы образования, а, отдавая ей должное, предпочитают работать самостоятельно в добровольных содружествах искателей нового знания. В течение нескольких веков Европа совершила такой научный и технологический переворот во всех сферах человеческой деятельности, равный которому трудно найти в ближайшей истории человечества. Стремительное развитие эмпирической науки в Новое время способствовало становлению науки как социально организованного института. Представления рационалистов Нового времени о научности, ориентированной на математику, связано с такими ее характерными чертами как логическая ясность, дедуктивный характер ее теоретических построений, непреложность выводов и их соответствие основным посылкам, сформулированным в аксиомах.

«Начало конструктивного творчества, интуитивное начало, являющееся источником наших идей и доводов в их пользу, с трудом укладывается в простые философские формулировки; и, тем не менее,

именно это начало есть подлинная суть любого математического открытия, даже если оно относится к самым абстрактным областям. Если целью и является четкая дедуктивная форма, то движущая сила математики – это интуиция и конструкция»<sup>5</sup>. Но в ходе дедуктивного вывода, составляющего основу математического метода, происходит иногда нечто такое, что не поддается какому-либо сопоставлению с описываемой реальностью. Математики до сих пор заинтригованы некоторыми из гениальных догадок индийского математика Сриниваза Рамануджана. Его понимание сущности математического доказательства было более чем туманным; он пришел ко всем своим результатам, как ранним, так и более поздним, как верным, так и неверным, при помощи странной смеси интуитивных догадок и логических рассуждений. Для создания правильной теории иногда достаточно обычного человеческого ума и никаких выдающихся способностей не требуется. Почему же тогда далеко не все, даже очень талантливые, люди способны научно мыслить, а стройные и убедительные теории встречаются пока еще редко? Ответ Декарта состоит в том, что, обладая умом, далеко не все умеют им правильно пользоваться.

Как говорил Лейбниц о евклидовых «Началах», «многие из наших эрудитов, никогда их внимательно не рассматривавших, имеют о них не больше представление, чем слепые о цветах». В соответствии с классическими представлениями научное знание должно было быть независимым от социокультурных условий их формирования и определяться только самой изучаемой реальностью. Представление о научности, воплощенной в математическом знании, нашло наиболее полную и адекватную реализацию в логическом построении «Начал» греческого математика Евклида, жившего в Александрии. Евклид осуществил своеобразный синтез математического знания – начал логического бытия и оснований доказательных суждений. Его геометрический метод оказал значительное влияние на всю философскую мысль. С другой стороны, Евклиду было не по силам разобраться в понятии «математической бесконечности». Оно полностью отсутствует во всех тринадцати книгах его «Начал». Возможно, именно эти проблемы обусловили двусмысленное положение пятого постулата в формальной структуре его геометрии. Тем не менее, несмотря на неясности этого постулата, он предпочел пренебречь некоторой «апорией», создав тем самым прославившую его систему, пусть даже с современных позиций неполную.

В докладе «Математический способ мышления» Герман Вейль говорил о том, что «все наши умозаключения должны основываться на свидетельствах относительно совершенно ясного и понятного процесса, посредством которого порождаются натуральные числа, а не на каких-то принципах формальной логики, подобных силлогизму, и др. Извлечение следствий не есть дело конструктивно мыслящего математика. В самом деле, его логические выводы и суждения – не более чем аккомпанемент

---

<sup>5</sup> Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? – М.: МЦНМО, 2004. – С. 22.

к его деятельности, к созданию конструкций»<sup>6</sup>. В основе концепции строения современной математической теории лежит фундаментальная дихотомия внешнего и внутреннего ограничения. С одной стороны, в ее основе лежит теоретико-множественная концепция формализованной математической теории, ограничивающая извне область применения данной теории. С другой стороны, теоретико-множественный подход не дает никаких указаний относительно логических средств, при помощи которых математическую теорию придется развивать и уточнять, поэтому другую сторону строения любой математической теории освещает математическая логика. Объяснение различия между классическим и конструктивным пониманием логических операций принято начинать с операции существования, так как именно здесь это различие проявляется наиболее отчетливо.

Следует отметить, что ни в период своего возникновения, ни даже в плодотворный период своего развития в XX веке учение о множествах не было единой и цельной теорией, даже при толковании слова «теория» в широком смысле. Поэтому сам термин «теория множеств» в применении к циклу работ, составляющих учение о множествах, не всегда оправдан. Правильнее было бы говорить о теориях множеств, хотя мы будем пользоваться общепринятым термином. Заметим, что создание системы аксиом оказалось очень трудным делом, поскольку бесконечные множества – это чистый продукт разума. Даже Иммануил Кант обращал внимание на антиномичность мышления, говоря о правомерности взаимоисключающих взглядов на один и тот же предмет, что вполне созвучно с современной методологической концепцией дополненности в квантовой механике. Наиболее важным и значительным является то, что современная теория множеств выросла из насущных потребностей развития математики в целом и развивалась в связи с ее приложениями в различных математических дисциплинах. Чем сегодня является философия математики, которая по сложности рассматриваемых проблем сопоставима с современной философией физики? Иммануил Кант утверждал, что в любом частном учении о природе можно найти науки в собственном смысле слова лишь столько, сколько имеется в ней математики.

В соответствии с классическими представлениями, сформировавшимися еще в античности, наука не должна содержать никакой примеси заблуждений, то есть подлинное научное знание должно быть фундаментально обосновано. При исследовании истины можно выделить следующие этапы: первый – открытие истины, когда ее ищут, второй – ее доказательство, когда им обладают, и последний – избавление от заблужде-

---

<sup>6</sup> Цит. по: Бирюков Б.В., Кузичева З.А. Из истории становления логико-математического конструктивизма // Вопросы философии. – 2004. – №12. – С.100.

ний, когда она подвергается тщательной проверке. Формальные свойства математических объектов и отношений, необходимые для развития теории, фиксируются в виде аксиом. Такая теория применима только к множеству объектов с отношениями, удовлетворяющими положенной в ее основу системе аксиом. С точки зрения внутренних факторов развития математической теории, она может считаться логически строго выверенной и построенной, если при ее развитии не используются не упомянутые в аксиомах свойства изучаемых объектов и отношений между ними. Теоретико-множественная концепция не только доставила основной стандарт математической «строгости», но и позволила в значительной мере разобраться в разнообразии возможных математических теорий и даже систематизировать их. Всеобщему употреблению аксиоматического изложения математических теорий способствовало также то, что при их изложении пользуются понятиями ранее построенных теорий. Кроме того, сами аксиомы предлагаются, исходя из некоторого интуитивного понимания или реального знания.

Из несостоятельности различных программ обоснования математики иногда делают поспешные выводы в отношении строгости математического мышления в целом. В качестве основной предпосылки для такого скептицизма в современной философии математики выдвигается следующее утверждение: «если математику нельзя обосновать в самой математике, то ее нельзя обосновать вообще»<sup>7</sup>. При изучении довольно сложных общих образований, например, различных видов алгебр, групп, пространств, аксиоматический способ изложения иногда просто необходим для достижения определенной ясности и избежания возможных ошибок. Теоремы Гёделя о неполноте означают, что при формальном подходе к теории, включающей в себя систему натуральных чисел, возможно появление некоторых «пробелов», устранение которых может оказаться далеко нетривиальным делом и снова привести к возникновению новых «пробелов». С философской точки зрения, главное в росте математического знания – это те методические пробелы, которые возникают в процессе развития научной мысли, т.е. это естественный процесс внутреннего развития математических теорий. Наслаждение от изысканно элегантно абстракции, для тех, кто понимает ее логику, всегда было заражающее соблазнительным и чарующе привлекательным занятием.

Бесспорные истины встречаются, наверное, только в математике, доступной для большинства, тогда как в естественных и общественных науках можно обнаружить как рациональные, так и иррациональные явления. Размышляя на философские темы, направленные на расширение

---

<sup>7</sup> Перминов В.Я. Философия и основания математики. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – С. 292.

мировоззренческих горизонтов, методолог науки В.В. Налимов спрашивал: наука – рациональна или иррациональна? Наука рациональна в том смысле, считал он, что она верит в существование всеобщей закономерности, которая поддается логическому раскрытию. С другой стороны, наука иррациональна потому, что она опирается на озарение, точнее на творческие вспышки, осуществляющиеся на дологическом уровне мышления, кроме того, в глубинном мышлении, ее опорой могут стать абстрактные математические структуры. Поэтому в научной деятельности рациональные моменты неотделимы от иррациональных подходов, при этом, как и во всякой другой деятельности, возможен перенос в ту или в другую сторону. Рациональность есть там, где имеется возможность иррациональности. Отличить рациональное знание от иррационального знания невозможно на основе только непосредственных впечатлений. Здесь, конечно, не идет речь о современных реалиях жизни, заставляющих нас иногда почувствовать беспомощность рационального мышления.

Анализ понятий конструирования и обоснования, возможно, поможет уяснить не только проблему существования абстрактных математических объектов, но и выявить, каким образом они становятся доступными математикам. Истина – понятие бесконечное, поскольку каждая часть ее, однажды открытая, требует для целостности познания открытия других ее частей. Бесконечность можно воспринимать как определенный способ выражаться, имея в виду границы, к которым определенные математические структуры подходят как угодно близко, в то время как другие структуры не могут расти без ограничений. Как говорил Блез Паскаль: «Если вы не стремитесь познать истину, с вас и спроса нет, но если вы всем сердцем жаждете ее постичь, одного желания мало, следует вникнуть в подробности». Человеку, которому хочется понять познаваемый мир, трудно пресытиться, потому что новому нет конца.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков Б.В., Кузичева З.А. Из истории становления логико-математического конструктивизма // Вопросы философии. – 2004. – №12. – С.89-102.
2. Бирюков Б.В., Тростников В.Н. Жар холодных чисел и пафос бесстрастной логики. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 232 с.
3. Гладкий А.В. Введение в современную логику. – М.: МЦНМО, 2001. – 200 с.
4. Еровенко-Риттер В. Подводный камень веры // Свободная мысль-XXI. – 2004. – №2. – С.112–129.
5. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? – М.: МЦНМО, 2004. – 568 с.
6. Перминов В.Я. Философия и основания математики. – М.: Прогресс-Традиция, 2001. – 320 с.
7. Поппер К.Р. Все люди философы: Как я понимаю философию. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 56 с.

**Кочергин А.Н.**

*(Москва)*

## **КОНСТРУКТИВНЫ ЛИ КОНЦЕПЦИИ ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА И ПРАВ ЧЕЛОВЕКА?**

*Резюме*

*В статье обосновывается вывод о том, что в условиях глобализации гражданское общество как выразитель частных прав и интересов определяющим вектором своего развития должно иметь гармонию частных и общественных интересов, в рамках которой акцент с абсолютной свободы индивидов должен быть смещен на их ответственность перед обществом. Именно этим и должна определяться в современных условиях конструктивность концепций гражданского общества и прав человека.*

Вторая половина XX века ознаменовалась цивилизационным и культурным кризисом, угрожающим существованию человечества. Глобальные военные, экономические, технологические, экологические и т.п. вызовы современности породили проблемы, не имеющие аналога в истории цивилизации. Современный мир оказался на изломе. Оправдывается кантовская мысль о том, что действительность ставит перед человеком такие проблемы, с которыми его разум не в силах справиться. Традиционные ценности, традиционный опыт, зафиксированные в классических философских системах, оказались не приспособленными для решения возникших проблем. Для выхода из глобального кризисного состояния требуются и соответствующие средства, не традиционные по своему характеру. Меры противодействия глобальным вызовам предполагают выработку общих для всех населяющих нашу планету людей норм, обеспечивающих выживание и устойчивое развитие цивилизации, объединения усилий всех стран, народов, индивидов. В то же время человечество представлено разными культурами, имеющими подчас диаметрально противоположные ценности. Речь, таким образом, идет о необходимости формирования глобальной, общепланетарной культуры, могущей обеспечить необходимую для выживания и устойчивого развития цивилизации меру толерантности культур. Представляется, что противоречия разного рода, мешающие ее формированию, могут быть устранены лишь в подлинно гражданском обществе с высоким уровнем духовной культуры, взаимодействующим с правовым государством.

Идея гражданского общества с момента своего зарождения выражала стремление к утверждению активности граждан и их объединений к активному отстаиванию своих убеждений и прав от диктата государства. Поскольку гражданское общество могло возникнуть и функционировать в рамках закона, оно оказывалась тесно связанным с правовым государством, в котором сфера деятельности государства ограничивалась защитой прав и свобод личности, общественного порядка и направлялась на создание благоприятных условий для хозяйственной деятельности; утверждалась ответственность индивида за собственное благополучие; признавалось равенство всех граждан; утверждался приоритет прав человека перед законами государства; право распространялось на всех граждан; народ рассматривался как конечный источник власти; утверждался представительский характер государственного суверенитета; предусматривалось разделение властей и обязательность принимаемых решений для всех; осуществлялось признание приоритета в государственном регулировании общественных отношений запрета над дозволением и права государства действовать лишь в пределах закона; в основу отношений государства и личности клалась их взаимная ответственность; утверждался принцип свободы и прав других людей в качестве ограничителя свободы индивида, т.е. принцип отрицания абсолютной свободы индивида, гласящий: свобода каждого кончается там, где нарушается свобода другого<sup>1</sup>.

Говоря о гражданском обществе, необходимо иметь в виду его разные трактовки. Среди современных трактовок гражданского общества важно выделить две – социал-демократическую и либеральную, поскольку именно они определяют основные проекты его построения. Если социал-демократическая концепция делает акцент на равенстве и справедливости и отводит значительную роль государству как средству обеспечения деятельности гражданских институтов и ограничения стихии рынка, то либеральная концепция акцентирует внимание на свободе, рассматриваемой в качестве главной ценности индивида, отрицающей принуждение. Различие этих концепций весьма существенно. В первом случае примат отводится социальному государству, во втором – ценностям индивида, реализующимся с помощью государства. Для соединения правового и социального государства особо важное значение будут иметь такие параметры гражданского общества, как отрицание абсолютной свободы индивида и верховенство права. Глобализация оказывает влияние на механизмы формирования гражданского общества. Являясь объективной закономерностью развития

---

<sup>1</sup> См.: Шелистов Ю.И. Правовая государственность: природа и перспективы. – Калуга, 2003.

современного мира, выражающей тенденцию к его интеграции, глобализация знаменует вступление цивилизации в качественно новое состояние, одним из показателей которого является возникновение и интенсификация глобальных техногенных процессов, затрагивающих основные системы жизнеобеспечения общества. Реальный учет последствий запускаемых человеком глобальных техногенных процессов приводит к необходимости изменения ценностных ориентаций цивилизации. Эпоха чисто потребительского отношения общества к природе закончилась. Поэтому человечеству необходимо осознать, что его выживание и устойчивое развитие обусловлено, прежде всего, изменением самого характера его отношения к природе, ибо общество может развиваться в той мере, в какой это могут позволить возможности природы. Поскольку человечество все жизненные ресурсы черпает из биосферы, необходимо в полной мере осознать, что базой исторического оптимизма и устойчивого развития может быть только трезвый учет экологических последствий техногенных процессов. Человек – часть природы, поэтому ему необходимо научиться отношению к природе не как к объекту, а как к субъекту, т.е. самому себе. В этом заключается шанс человечества на выживание и устойчивое развитие. Отношение к природе как бесплатной неисчерпаемой кладовой, как к объекту покорения истощало себя. Это означает, что человек должен все свои социальные устремления соотносить с интересами общевидамиыми и даже общебиологическими – принцип антропоцентризма должен быть заменен принципом биоцентрического эгалитаризма, обеспечивающим создание систем жизнеобеспечения общества на жизнесохраняющих, жизнеуважительных началах, вне которых невозможно ни устойчивое развитие цивилизации, ни ее выживание перед лицом глобальной экологической катастрофы.

Биоцентрический эгалитаризм исходит из самоценности всех форм жизни на Земле. Человек не имеет права уменьшать богатство и разнообразие жизни, за исключением того, что необходимо ему для удовлетворения разумных потребностей. Более того, это необходимо ему для сохранения себя в «доме жизни». Высокая устойчивость биосферы основывалась именно на многообразии живых форм, из которого в процессе эволюционного развития отбирались наиболее эффективные формы. Отсюда следует необходимость отказа от приверженности к все более высокому уровню комфортности жизни без учета возможностей природы. Поскольку действительность такова, что мы не можем провести бесспорных онтологических границ в ней между миром человеческим и миром нечеловеческим, то идентификация человека должна

осуществляться в направлении переживания всего нечеловеческого мира (растений, животных, биосферы). Для преодоления «некрофильной ориентации» (Э. Фромм) современной цивилизации необходимо осознать, что сейчас главная опасность для человека – сам человек с его эгоистическим стремлением к «потреблятельству»<sup>2</sup>. Современная форма гуманизма должна включать в себя стремление ко все большему ограничению человеческой деятельности, связанной с нарушением экологического баланса. Отказ от чисто потребительского отношения к природе открывает путь к выживанию и устойчивому развитию цивилизации. Это предполагает соответствующий уровень духовной культуры.

Сложность и противоречивость современных интеграционных процессов обуславливает крайне неоднозначную оценку глобализации, ее роли и последствий. Глобализация дает несомненные плоды в плане улучшения жизни, открывая широкие перспективы для развития экономики и других сфер общества, но темпы ее распространения неравномерны, а плоды – неодинаковы для всех. Поэтому она может быть источником конфликтов огромных масштабов. Для многих исследователей глобализация выступает как способ унификации главнейших мировых социально-экономических, общественно-политических и социокультурных процессов, происходящих в однополюсном мире, приводящий к новой форме тоталитаризма. Утрата значения национальной идентичности выливается в перенос контроля над управлением страной на уровень международных организаций, что угрожает слабо предсказуемыми последствиями как внутреннего, так и международного характера. Все большая открытость глобального рынка открывает широкий доступ к технологиям производства и исходным материалам оружия массового уничтожения. Так что реальная картина глобализации не столь благостна, как она изображается ее безоговорочными сторонниками. Действительный процесс новой структурной дифференциации общества представляет собой не столько взаимодействие цивилизаций, сколько воздействие одних на другие, совершаемое с помощью экономических, финансовых, рыночных, военных механизмов и технотронных средств. В классическом обществе цивилизационная идентичность в пространстве и времени, обеспечивавшая реальное единство общества и преемственность поколений, поддерживалась культурной традицией. Именно эта культурная традиция стоит сейчас на пути подобной глобализации. Ее сохранение возможно лишь в развитом гражданском обществе, обеспечивающем создание соответствующей политико-правовой сферы. Разрушение культурного фундамента страны неизбежно означает утрату национальной идентичности со всеми вытекающими последствиями. Таким образом, противоречивость процесса глобализации проявляется в том, что стремление к унификации стандартов,

---

<sup>2</sup> См.: Де Грааф Дж., Ванн Д., Нейлор Т. Потреблятельство: Болезнь, угрожающая миру. – М., 2003.

предполагающей видение мира как гомогенной целостности, наталкивается на существование различных культур, придающих миру гетерогенный характер. Каким образом будет разрешено это противоречие – зависит от состояния гражданского общества. В этой связи возникает вопрос и о том, что представляет собой демократия – форму, исходящую из представлений о гомогенном глобальном обществе, навязывающем всему миру западные стандарты, или форму, соответствующую цивилизационно гетерогенному миру<sup>3</sup>. Речь, стало быть, идет о предпочтительности той или иной формы демократии. При этом критерием предпочтительности может быть лишь обеспечение наибольшей возможности для выживания и устойчивого развития цивилизации.

Сформулируем вопрос так: что является с этой точки зрения предпочтительным – интересы вида или интересы индивида в условиях глобального экологического кризиса, и каким образом организовывать действия по предотвращению перехода его в глобальную экологическую катастрофу и недопущению распада социальности? Доктрина прав человека отдает предпочтение правам индивида. Но это противоречит одному из основополагающих принципов гражданского общества, а именно принципу отрицания абсолютной свободы индивида. Предпочтение прав индивида практически означает, образно говоря, утверждение права любого дебила воспроизводить дебильное потомство (не говоря уже о других наследственных патологиях). Данные популяционной генетики свидетельствуют о небезопасности этого для генофонда человечества – это может привести к деградации человечества. Но это – одна сторона дела. Другая его сторона касается осуществления научно-технического прогресса во имя все более высокого уровня комфортности жизни без учета возможностей природы, что выводит биосферу из состояния, способного автоматически купировать негативные последствия разрастания техносферы. Когда реализация интересов индивида рассматривается как главный показатель его свободы, а сознание индивида не обременено чувством ответственности за проявления своих эгоистических устремленностей, исход подобной установки для человечества не выглядит обнадеживающим. Следовательно, возникает необходимость акцентации на такой признак гражданского общества, как отрицание абсолютной свободы индивида, что означает использование в необходимых случаях принуждения для проведения в жизнь норм, обеспечивающих выживание цивилизации и ее устойчивое развитие.

В идеале развитие «сущностных сил» человека должно исключать принуждение. Но каждая историческая эпоха имеет свою меру возможностей реализации свободы человека. История свидетельствует, что

---

<sup>3</sup> Мунтян М.А., Урсул А.Д. Глобализация и устойчивое развитие. – М., 2003.

22 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*

принуждение в обществе было всегда. Возникновение культуры означало наложение запретов на формы поведения людей, угрожающие целостности и нормальному существованию общества, т.е. интенцию к подчинению индивидуальных интересов общественным интересам. Конечно, культуру можно рассматривать и с иной позиции, а именно как фактор снятия принуждения. Но это предполагает такой уровень развития сознания, морали, которого современное общество не имеет. Природа человека несовершенна, формы девиантного поведения существовали всегда и, увы, не обнаруживают тенденции к своему уменьшению. В условиях взаимозависимого глобального мира последствия девиантного поведения могут иметь также глобальный характер. Поэтому следует признать, что гражданское общество на современном этапе своего развития не может отказываться от принуждения как фактора, обеспечивающего выживание и устойчивое развитие цивилизации.

Несомненно, что принуждение есть акт насильственный. Но этот акт может быть неправовым и правовым. В любом случае принуждение ограничивает свободу индивида. Правовое (основанное на законе) принуждение направлено на соблюдение законов. Понятно, что принуждение стесняет внешнюю свободу индивида, но это есть неизбежная плата общества за свое существование: закон, ограничивая своеволие граждан, обеспечивает сохранность общества. Право в жизнь проводит государство с помощью его органов, в том числе и принудительных. Если бы не было государства, право было бы бессильно. А если бы не было права, то государство не имело бы смысла своего существования. Право, таким образом, содержит в себе с необходимостью элемент принуждения. По мнению В. Соловьева, право есть первая ступень нравственности, поскольку обязывает соблюдать нормы закона, направленного на исключение деяний, угрожающих обществу. «Нравственный инстинкт требует, чтобы люди свободно совершенствовались; для этого необходимо существование общества, но общество не может существовать, если всякому желающему предоставляется беспрепятственно убивать и калечить своих ближних; следовательно, принудительный закон, действительно не допускающий злую волю до таких крайних проявлений, разрушающих общество, есть необходимое условие нравственного совершенствования и в этом качестве требуется самим нравственным началом, хотя и не есть его прямое выражение»<sup>4</sup>.

Тема принуждения как формы санкционирования права не является совершенно новой – она в той или иной форме встречается во всех правовых концепциях. Первыми, кто придал принуждению статус правовой категории, были софисты, увидевшие в правовых феноменах силу. Протагор полагал, что, в отличие от животных, людей от

---

<sup>4</sup> Соловьев В.С. Соч.: В 2-х т. – Т. 1. – М., 1988. – С. 111.

взаимоистребления удерживает причастность к добродетели (справедливости). Воспитание добродетели с помощью наказания было оформлено Протагором в концепцию принуждения к справедливости. Человеческая природа требует свободы, которую ограничивают законы. При этом в качестве критерия правомерности использования принуждения выступала справедливость. Это позволяет усматривать в позиции софистов основу концепции общественного договора.

В платоновской идее государства также находится место принуждению. Но Платон разделяет понятия принуждения и убеждения. Для него принудительность и насилие – не одно и то же: насилием является незаконное или несправедливое принуждение, а основанное на законе принуждение является допустимым и справедливым.

Ж. Ж. Руссо наделял государство правом принуждения, полагая, что государство по своей сути превосходит личность, что легло в основу деятельности якобинцев.

По И. Канту, человек сочетает в себе злое и доброе начала. Злое начало, побуждая человека действовать в силу зависти, эгоизма, приводит к нарушению категорического императива – нравственного закона. Отсюда следует необходимость принуждения, усмиряющего стремление нарушать свободу других. Принуждение должно основываться на справедливости. Поскольку законы принимаются людьми, возможны отклонения от справедливости. Поэтому необходимо совершенное государство, ограничивающее злое начало человека. Право должно обладать полномочиями принуждения по отношению к нарушающим закон. Правомочное принуждение Кант отличает от насилия как несправедливого принуждения.

Ф.В.И. Шеллинг понимал принуждение как снятие самостоятельной воли, которое может быть внешним (физическим) и внутренним (психическим), но обязательно проходит через мораль, т.е. становится психическим. При этом субъективное право может противостоять любой воле, подавляющей самостоятельную волю. Государство, устанавливающее правопорядок, выступает реализацией бессознательной потребности людей сдерживать насилие. По мере развития государства и права принуждение уменьшается.

Философия права Гегеля исходит из понимания принуждения в качестве противоправного, стесняющего свободу другого человека.

Принуждение является справедливым, если осуществляется на основе закона. При этом принуждение может и охранять свободу. Государство выступает в виде системы организованного принуждения. В межгосударственных отношениях принуждение выступает средством борьбы за суверенитет государства.

К. Маркс, исходя из приоритета политики, государства и отождествления последнего с гражданским обществом, признавал право государства на принуждение, что в полной мере было реализовано в ходе и после Октябрьской революции 1917 года в России. Преодоление разделения государства и гражданского общества оказывалось возможным в результате отмирания государства. При этом обретение человеком подлинной свободы могло осуществиться в акте слияния с обществом, в рамках которого человек становился родовым существом, преодолевающим свое обособление от общества. При коммунизме принуждение, как и право вообще, теряет смысл, поскольку исчезает государство как таковое. Но поскольку пролетариату в его борьбе за свое освобождение необходимо средство подавления своих противников, в качестве такового на определенном историческом отрезке времени сохраняется государство, обладающее функцией принуждения. Практическая реализация этого принципа в СССР привела к тому, что государство, выступая гарантом общественных интересов, подчинило себе общество. Поэтому с необходимостью и встал вопрос о восстановлении прав понятия гражданского общества.

Таким образом, многие мыслители признавали необходимость принуждения по отношению к индивиду со стороны общества. Перечень их можно было продолжать и далее. Суть проблемы в том, как уменьшить долю принуждения в организации общества. Мир сейчас находится в состоянии, когда его надобно спасать. Человечество же испытывает «духовное обмеление» (Й. Хейзинга). Симптомы вырождения и упадка множатся. Современное общественное устройство полно внушающих опасения симптомов, которые можно было бы суммировать как «ослабление способности суждения»<sup>5</sup>. Человечество напоминает пассажиров автомобиля, на бешеной скорости приближающегося к пропасти, но озабоченного при этом не сменой курса движения, а проблемами совершенствования дизайна кабины. Разрушение культурного фундамента России готовит ее распад. Препятствовать формированию глобальной культуры с четко выраженным вектором на формирование общих для всех норм выживания и устойчивого развития с сохранением культурного гетерогенного пространства – готовить гибель цивилизации. Любая социальная общность, прежде чем погибнуть физически, гибнет культурно, духовно. В условиях глобализации гражданское общество может существовать лишь при условии четко отрефлексированной необходимости принципа глобальной культуры, исходящего из видения мира как культурно гетерогенного и в то же время соединяющего культурное разнообразие в рамках единой глобальной культуры. Культура представляет собой тот фундамент, который позволит строить будущее.

---

<sup>5</sup> См.: Хейзинга Й. Homo ludens. В тени завтрашнего дня. – М., 1992.

Формирование глобальной культуры создает условия для существования и национальных культур. Поскольку в деле предотвращения глобальной катастрофы решающую роль начинает играть фактор времени, в современных условиях принуждение к соблюдению норм выживания человечества остается. Мера его присутствия в жизни общества, характер и механизмы проявления должны контролироваться гражданским обществом. Только то принуждение может считаться легитимным и необходимым, которое осуществляется на основе закона. Иное дело, что законы в обществе могут быть приняты и несправедливые. Характер принимаемых в обществе законов зависит от степени зрелости гражданского общества. Духовным основанием гражданского общества может быть лишь культура, способствующая воспитанию граждан, обладающих чувством ответственности за сохранение национальной культуры и за формирование глобальной культуры. Осуществление принципа свободы личности возможно ровно в той мере, которая не угрожает гибелью общества. А это, в свою очередь, предполагает наличие демократических структур, которые способны организовать продуктивный диалог культур и выработку необходимого консенсуса. «Подобно тому, как демократические институты покоятся на здоровом гражданском обществе, гражданское общество, в свою очередь, имеет предшественников и предпосылки на уровне культуры»<sup>6</sup>. Человечество имеет шанс в выживании и переходе к устойчивому развитию в том случае, если окажется способным сделать культуру, духовность альфой и омегой своих устремлений. Процесс формирования подлинно глобального гражданского сознания не будет легким, но у человечества в деле выживания и устойчивого развития иной альтернативы нет. Глобализация объективно должна способствовать его формированию, если она будет осуществляться в культурных формах. Вопрос о формировании глобальной культуры оказывается тесно связанным с вопросом о культуре глобализационного процесса. Гражданское общество как выразитель частных прав и интересов в условиях глобализации вектором своего развития должно иметь гармонию частных и общественных интересов. Человек может жить лишь в обществе. Глобализирующееся общество в этой гармонии частных и общественных интересов требует смещения акцента с абсолютной свободы индивидов на их ответственность перед обществом. Гражданское общество в условиях глобализации и призвано улавливать в каждый момент своего развития необходимую меру соответствия частных и общественных интересов. В этом и будет проявляться мера культурности гражданского общества. Чем выше культура общества, тем больше ответственность каждого индивида. Кон-

---

<sup>6</sup> Фукуяма Ф. Главенство культуры//<http://www.liberal.ru/article.asp?Num=42@print=1> – С. 1–2

**26** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
структивность концепций гражданского общества и прав человека, в конечном счете, должна определяться гармонией частных и общественных интересов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Де Грааф Дж., Ванн Д., Нейлор Т. Потреблятельство: Болезнь, угрожающая миру. – М., 2003.

2..Мунтян М.А., Урсул А.Д. Глобализация и устойчивое развитие.– М., 2003.

3. Соловьев В.С. Соч.: В 2-х т. – Т. 1. – М., 1988. – С. 111. 4.Фукуяма Ф. Главенство культуры//<http://www.liberal.ru/article.asp?Num=42@print=1> – С. 1–2

5. Хейзинга Й. Homo ludens. В тени завтрашнего дня. – М., 1992..

6. Шелистов Ю.И. Правовая государственность: природа и перспективы. – Калуга, 2003.

**МАНУЙЛОВ В. Т.**

*(КУРСК)*

## **ИСЧИСЛЕНИЕ И ДИАЛОГ КАК МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ АРГУМЕНТАЦИИ В «НЕМЕЦКОМ КОНСТРУКТИВИЗМЕ»\***

*Резюме*

*Рассматриваются методы и средства обоснования математического знания, характерные для «немецкого конструктивизма» или Эрлангенской школы: 1) способы реконструкции обыденного языка с целью обеспечения его понятности и общезначимости для научного употребления; 2) методы обоснования математической теории с помощью «исчислений» (Kalkül); 3) «Лоренценовские диалоги» как средство построения и обоснования научного знания в «оперативной логике и математике». Выявляются гносеологические основания различия «строгого», «эффективного» и «классического» диалогов при обосновании научного знания в «немецком конструктивизме».*

«Немецкий конструктивизм» или «Эрлангенская школа» в философии науки (Wissenschaftstheorie) оформляется во второй половине прошлого века как направление, включающее в область своих интересов (в отличие от англоязычной philosophy of sciences) работы по логике и основаниям научных теорий, концептуальную историю науки, культурологические и прагматологические аспекты науки и нормативные аспекты как научного, так и технологического прогресса<sup>1</sup>. Эта школа вырастает из «оперативной логики и математики» немецкого математика Пауля Лоренцена<sup>2</sup>. Данная статья является первой из двух, объединенных общей темой: «конструктивность математического знания в «немецком конструктивизме»».

Оперативное обоснование математики должно начинаться с реконструкции обыденного разговорного языка с целью обеспечения его понятности и общезначимости для научного употребления. Очевидность, общезначимость математического знания основана на **инвариантных формах языкового поведения людей**, связанных с употреблением правил знаковых исчислений в общении<sup>3</sup>.

Уточнение разговорного языка, адекватного для построения и обоснования математической теории, производится П. Лоренценом на основе так называемых «экземплярных» определений (exemplarische Definition)<sup>4</sup>. В отличие от явных логических определений, «экземплярные» определения не

---

\* Работа выполнена при поддержке РФНФ. Проект №05-03-90300 а/Б

<sup>1</sup> Butts R. E., Brown J. R. Introduction // Constructivism and science: essays in recent German philosophy / Ed. by Butts R. E. and Brown J. R. – Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publishers, 1989. – XXV+287 p. – P. ix–x.

<sup>2</sup> Lorenzen P. Einführung in die operative Logik und Mathematik. – Berlin; Göttingen; Heidelberg: Springer, 1955. – 298 S.

<sup>3</sup> Lorenzen P. Constructive mathematics as a philosophical problem // Logic and foundations of mathematics. – Groningen: Walters-Noordhoff publishing, 1968. – P. 133–143.

<sup>4</sup> См.: Lorenzen P. Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. – Mannheim; Wien; Zürich: BI – Wissenschaftsverlag, 1987. – 331 S.; Mainzer K. Kants Philosophische Begründung des mathematischen

28 Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый

опираются ни на какие неопределяемые предметы; их назначение – **разъяснить употребление языковых форм** посредством достаточно большого числа примеров. Экземплярное определение происходит по схеме: «учитель – ученик». «Учитель» предоставляет ученику некоторое число примеров употребления языкового образования. Затем «ученику» предлагается языковое образование, не входящее в число «базисных». Если «ученик» в состоянии распознать употребление нового выражения на основе предъявленных примеров, определение считается законченным и употребление языкового образования считается объясненным; в противном случае число «базисных» примеров расширяется путем разъяснения употребления нового выражения. Предполагается, что разъяснение любого языкового выражения может быть достигнуто путем предоставления конечного числа примеров. Как «очевидный», «обязательный для всех» базис «рудиментарного» языкового поведения Лоренцен рассматривает способность распознавать элементарные предложения, номинаторы, предикаторы, связки в элементарном предложении. Переход к схематической записи элементарных предложений предполагает понятие «фигуры» или «знаковой фигуры» – объекта, распознаваемого на основе непосредственного восприятия и абстракции отождествления. Графическое равенство фигур разучивается экзemplарно.

Дальнейшая реконструкция разговорного языка требует разъяснения употребления «правила». «Правило» есть схема перехода от одних «фигур» к другим; схема такого перехода разучивается экзemplарно. Если, например, экзemplарно обосновано, как переходить от одних элементарных предложений к другим, то считается разъясненной **терминологическая система правил (R)**, имеющая вид<sup>5</sup>: (R):  $Seq \Rightarrow Seq$ ;  $Seq \Rightarrow Se'q$ ;  $Se'p \Rightarrow Seq$ ;  $Se'p \Rightarrow Se'q$ , знак « $\Rightarrow$ » читается: «от ... перейти к ...» или «из ... получить ...». **Терминологическая система правил** позволяет вводить элементарные предложения с новыми предикаторами, если имеется некоторое число экзemplарно введенных элементарных предложений. Терминологическая система правил (**R**) называется **экзemplарно обоснованной (exemplarisch gesichert)**, если применяемые в ней элементарные предложения сводятся к экзemplарно обоснованным элементарным предложениям конечным (но неограниченным) числом применений терминологических правил. Необходимое условие общепонятного языка гласит: каждое элементарное предложение языка или должно быть

---

Konstruktivismus und seine Wirkung in der Grundlagenforschung: Inaugural – Diss. – Münster, 1972–1973. – S. 154–155.

<sup>5</sup> См.: Lorenzen P. Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie – S. 47–62; Mainzer K. Kants Philosophische Begründung des mathematischen Konstruktivismus und seine Wirkung in der Grundlagenforschung. S. 156–161.

непосредственно экземплярно обоснованным, или должно сводиться к экземплярно обоснованным посредством терминологической системы<sup>6</sup>.

Экземплярным разъяснением можно ввести переменные для номинаторов (собственных имен):  $x_1, y_1, \dots$ . Тогда экземплярные определения и терминологические системы позволяют разъяснить употребление **дескрипций** (описаний) и **абстрактных понятий**. Дескрипция вводится как результат действия функтора  $L_x$  «тот самый, который ...» на пропозициональную форму:  $L_x S_1, \dots, x, \dots S_n e(e')p$ ; она может употребляться на месте номинатора в элементарном предложении, если экземплярно (или с помощью терминологической системы) показано, что существует лишь один номинатор  $S_k$  такой, что  $S_1, \dots, S_k, \dots S_n e(e')p$ . Процесс **абстракции** для образования понятия разъясняется Лоренцем в терминах экземплярных определений и терминологических систем без обращения к понятию «множество» или «класс». Этот процесс абстракции протекает так: 1) задается экземплярно обоснованный базис понимания (исходные фигуры, правила, языковые образования); 2) экземплярно вводится отношение эквивалентности; 3) формулируется правило, позволяющее переход от двух эквивалентных объектов к абстрактному объекту. **Результаты** процесса абстракции называются **понятиями (die Begriffe)**<sup>7</sup>. Метод абстракции, основанный на экземплярном обосновании отношения эквивалентности, называют в конструктивистской математике «абстракцией отождествления». С введением «абстракции отождествления» реконструкция разговорного языка считается законченной; полученный язык может служить общезначимой базой для развития науки.

Уточненный разговорный язык (Umgangssprache, U-Sprache) не является теорией; в нем не определено никакой логики, не указаны никакие точные правила построения этого языка. Математическая теория в конструктивистском направлении вообще, и в лоренценовском оперативном направлении в частности, обосновывается самым способом ее построения (строится генетически<sup>8</sup>). Конструктивный базис всякой конструктивной по Лоренцу теории строится на основе понятия **исчисления (der Kalkül)**. Исчисление содержит: 1) конечное число знаков-атомов; 2) класс объектов; объекты конструируются из атомов по точно определенным правилам; 3) конечный набор переменных по объектам; 4) класс фигур, конструируемых из атомов; 5) класс формул, конструируемых из атомов и переменных; 6) конечное число правил перехода от формул к формулам.

Пример<sup>9</sup>: **исчисление S**: (фигуры) – атомы: I, <;

<sup>6</sup> Lorenzen P. Operative Logik // La philosophie contemporaine / Ed. by Klibansky R. – Firenze: La nuova Italia, 1968. – Vol. I. – P. 135–140.

<sup>7</sup> См.: Lorenzen P. Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. – S. 51–103.

<sup>8</sup> Мануйлов В. Т. Конструктивность как принцип обоснования научного знания // Философские науки. – №10 – 2003. – С. 104–121.

<sup>9</sup> Lorenzen P. Über die Begriffe «Beweis» und «Definition» // Constructivity in mathematics / Ed. by Heyting A. – Amsterdam: North – Holl. Publ. Co., 1959. – P. 169–170.

(фигуры) – объекты I, II, III, ...; переменные (по объектам):  $x, y$ ;  
 фигуры:  $I < I, II < I, I < II$ ; ... ; формулы:  $x < xI, y < yI, x < xII, \dots$

Исчисление **S** содержит правила  $(R')$ ,  $(R_1'')$ ,  $(R_2'')$ ,  $(R)$ , применяемые последовательно к исходным атомам и к результатам применения предшествующих правил, так что в структуре **исчисления S** можно выделить исчисления  $S'$  и  $S''$ .

$S'$ :  $\frac{\text{Базис: } |}{\text{Правило}(R'): x \Rightarrow x|}$ , ( $x$  – переменная по объектам, то есть символ исчисления

$S$ : пустое место, на которое могут подставляться фигуры-объекты).

$S''$   $\frac{\text{Базис: } | < |}{\text{Правило}(R_1''): x < y \Rightarrow x| < y|}$ ,  $x, y$  – переменные по объектам исчисления  $S$ .  
 $\text{Правило}(R_2''): x < y \Rightarrow x < y|$

$S$ :  $\frac{\text{Базис: } x < x|}{\text{Правило}(R): x < y \Rightarrow x < y|}$  (здесь  $x, y$  – переменные метаязыка, т.е. языка, в котором описывается исчисление  $S$ ).

Согласно правилу  $(R)$  формулы исчисления  $S$  имеют вид:  $x < x|, y < y|, x < x||, y < y||, \dots$ . П. Лоренцен рассматривает исчисление  $S$  как **(фундаментальное) индуктивное определение** отношения порядка: «... меньше +++» для натуральных чисел, отождествляемых в конструктивистском направлении с объектами исчисления  $S$  (т.е. фигурами вида  $|, ||, |||, \dots$ ). В такого рода определениях нет ссылок на другие понятия, что выгодно отличает их от определений в теоретико-множественной (или «аксиоматической») по терминологии П. Лоренцена) математике. В общем случае правила исчисления имеют вид:

$$\mathfrak{A}_1, \mathfrak{A}_2, \dots, \mathfrak{A}_l \rightarrow \mathfrak{B},$$

где:  $\mathfrak{A}_1, \mathfrak{A}_2, \dots, \mathfrak{A}_l, \mathfrak{B}$  – метапеременные по формулам исчисления.

Назовем реализацией формулы  $\mathfrak{A}$  или правила  $\mathfrak{R}$  подстановку в формулу или в правило объектов вместо переменных по объектам. Реализациями формул являются фигуры. Если реализации формул (фигуры  $A_1, A_2, \dots, A_l$ ), графически равны фигурам левой части реализации правила  $\mathfrak{R}$ , то назовем правую часть реализации  $\mathfrak{R}$  (формулу  $B$ ) результатом применения правила  $\mathfrak{R}$  к фигурам  $A_1, A_2, \dots, A_l$ . Если фигура  $B$  является результатом применения некоторого правила исчисления  $K$  к фигурам  $A_1, A_2, \dots, A_l$ , будем говорить, что  $B$  **непосредственно выводима** из  $A_1, A_2, \dots, A_l$  в исчислении  $K$ . *Выводом фигуры  $B$  из фигур  $A_1, A_2, \dots, A_l$  в исчислении  $K$*  называется конечная последовательность фигур:  $B_1, B_2, \dots, B_m$ , каждая из которых есть : или  $A_i (i=1, \dots, l)$ , или реализация одной из формул базиса  $K$ , или непосредственно выводима из предшествующих фигур, и  $B_m = B$ , где  $=$  – знак графического равенства. *Вывод* или *доказательство* фигуры  $B$  в исчислении  $K$  есть вывод фигуры  $B$  из реализаций базиса. Фигура  $B$  называется доказуемой или выводимой (выводимой из  $A_1, A_2, \dots, A_l$ ) в исчислении  $K$ , если существует доказательство (вывод)  $B$  (вывод  $B$  из

$A_1, A_2, \dots, A_l$ ) в исчислении  $K$ . В «оперативной математике» П. Лоренцена предикаты: «быть атомом исчисления  $K$ », «быть объектом  $K$ », «быть переменной  $K$ », «быть фигурой  $K$ », «быть формулой  $K$ », «быть правилом  $K$ », «быть выводом фигуры  $A$  в  $K$ » являются эффективно разрешимыми, то есть имеется **эффективный способ** распознать для любой предъявленной нам последовательности знаков, является она или нет атомом, объектом, переменной, фигурой, формулой, правилом  $K$ ; и для любой последовательности фигур в алфавите  $K$  – является ли она выводом фигуры  $A$  в  $K$ . Предикат **быть выводимой фигурой в  $K$**  является полуразрешимым; класс всех выводимых в  $K$  фигур всегда перечислим (является индуктивным классом), но не всегда разрешим. Конструктивный базис всякой математической теории содержит по Лоренцену **практическую часть** – некоторое исчисление, – и **теоретическую часть**, где рассматриваются высказывания о конструкциях, производимых в практической части, и об их результатах. Только в теоретической части можно говорить об истинных и ложных высказываниях, о логических доказательствах, о логических выводах; в практической части имеют место лишь действия<sup>10</sup>.

Об исчислениях в общем можно утверждать (или отрицать) наличие (или отсутствие) следующих свойств и отношений<sup>11</sup>. ( $A$  и  $B$  – обозначения для произвольных фигур исчисления). I) Фигуры  $A$  и  $B$  **идентичны**. II) Фигуры  $A$  и  $B$  **различны**. III)  $A$  **выводимо** в исчислении  $K$ :  $\overline{K} \rightarrow A$ . IV) Правило  $\mathfrak{R}$  допустимо в исчислении  $K$  (что значит: каждая фигура, выводимая в исчислении, полученном добавлением к исчислению  $K$  правила  $\mathfrak{R}$ , выводима уже в  $K$ ). V) Метаправило  $\mathfrak{R}_1, \dots, \mathfrak{R}_l \Rightarrow \mathfrak{R}$  **допустимо в  $K$**  (это значит: правило  $\mathfrak{R}$  допустимо в  $K$ , если допустимы в  $K$  правила  $\mathfrak{R}_1, \dots, \mathfrak{R}_l$ ; аналогично для метаметаправил, метаметаметаправил, и так далее). Метаправилом исчисления  $K$  называется правило, формулами которого являются записи правил исчисления  $K$ . Поскольку записи правил исчисления  $K$  представляют собой фигуры и формулы некоторого нового исчисления, надстроенного над  $K$  средствами реконструированного У-языка (Umgangssprache), введение в рассмотрение метамета...правил приводит к построению расширяющейся конструкции «языковых слоев» (Sprachstufen). Метамета...правило мы будем записывать с помощью обозначения:  $k \left\{ \begin{array}{c} \text{.....} \\ \text{.....} \\ \text{.....} \end{array} \right\} \text{где } k (=1, 2, \dots) \text{ характеризует кратность метамета...правила, т.е. число повторений приставки «мета» в названии правила, или число «языковых слоев», предполагаемых данным метамета...правилом. Например, высказывание может иметь вид: «метаметаправило: } (R_1^0, \dots, R_k^0 \Rightarrow R_n), \dots, (R_1^i, \dots, R_n^i \Rightarrow R_p^i) \Rightarrow (R_1^i, \dots, R_p^i \Rightarrow R_q^i) \text{ допустимо в } K \text{, где } i, k, n, p, q \text{ – натуральные числа. VI) Правило } \mathfrak{R} \text{ допустимо$

<sup>10</sup> Lorenzen P. Metamathematik. – Mannheim: Bibl. Inst., 1962. – 167 S.

<sup>11</sup> Mainzer K. Kants Philosophische Begründung des mathematischen Konstruktivismus und seine Wirkung in der Grundlagenforschung. – S. 171

32 Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый

относительно  $K$  (это значит: при добавлении правила  $\mathfrak{R}$  к правилам  $K$  фигура  $A$ , не выводимая в  $K$  и составленная только из символов относящегося к  $K$  алфавита, остается не выводимой). Аналогично вводится понятие допустимости относительно  $K$  метамета...правил. VII) а) Все фигуры, которые могут быть выведены на основе правил данного исчисления  $K$ , имеют определенное свойство. б) Для каждого правила  $K$ , которое уже полученным фигурам  $A_1, \dots, A_n$  сопоставляет новую фигуру  $A$ , если фигуры  $A_1, \dots, A_n$  обладают указанным в а) свойством, то и фигура  $A$  обладает этим свойством. Пункты а) и б) определяют индуктивность свойства; если некоторое свойство удовлетворяет условиям а) и б), то его называют индуктивным. Например, свойство **быть выводимой формулой** является индуктивным в любом исчислении  $K$ .

Предложения теоретической части рассматриваются как **зашифрованные** сообщения о свойствах I)–VII) некоторого исчисления в практической части. Утверждения теоретической части теории и логические выводы в ней строятся средствами точного синтаксиса (**принцип конструктивности синтаксиса теории**). Понятия теоретической части некоторой теории могут быть представлены исчислением и стать практической частью более расширенной теории. Такой метод расширения теории П. Лоренцен называет «**логическая рефлексия**»<sup>12</sup>.

Все осмысленные элементарные высказывания языка математической теории можно разбить по методам их семантического обоснования на три группы: истинностно-определенные (*wahrheitsdefinite*), определенные относительно доказательства (*beweisdefinite*) и диалогически определенные (*dialogdefinite*)<sup>13</sup>. Пусть мы рассматриваем некоторую математическую теорию, **практическая** часть которой представляет собой исчисление  $K$ . Это значит, что предложения математической теории рассматриваются как **зашифрованные** сообщения о свойствах исчисления  $K$ . Рассмотрим, как тогда можно было бы интерпретировать логические связки в языке теории. Пусть, например, элементарные предложения теории говорят о выводимости фигур в  $K$ . Будем обозначать такие элементарные высказывания по их расшифровке: « $\overrightarrow{K} A$ » – фигура  $A$  выводится в  $K$ . Выбор системы семантических оценок определяется, очевидно, в первую очередь, непосредственно свойствами исчисления, являющегося практической

частью теории. Можно приписывать семантические значения **истинно** и **ложно** элементарным предложениям языка: « $\overrightarrow{K} A$ » истинно, если и только если **фигура  $A$  выводима в исчислении  $K$** ; « $\overrightarrow{K} A$ » ложно, если и только если **фигура  $A$  не выводима в исчислении  $K$** . Если исчисление  $K$  таково, что предикат «**быть выводимой фигурой  $K$** » является разрешимым,

<sup>12</sup> Lorenzen P. Logical reflection and formalism // Journal of symbolic logic. – Groningen, 1958. – Vol. 23. – № 3. – P. 241–249

<sup>13</sup> См., напр.: Lorenzen P. Metamathematik.

то элементарные предложения теории имеют определенные семантические значения «**истинно**» и «**ложно**» в зависимости от того, будет ли выводима соответствующая **фигура** в исчислении **K** или нет; элементарные предложения языка теории будут **истинностно-определенными** (**wahrheitsdefinite**), и в языке может быть построена обычная классическая логика<sup>14</sup>. Однако, имеются исчисления, в которых предикат **быть выводимой фигурой исчисления K** не является разрешимым. Можно, конечно, просто игнорировать неразрешимость и считать, что независимо от способа доказательства каждая фигура исчисления или выводима, или не выводима (так сказать, в себе выводима или не выводима), и приписывать опять элементарным предложениям языка математической теории значения «истинно» или «ложно» (в классическом смысле), но такое допущение выходит за рамки гносеологических оснований конструктивности в рамках абстракции потенциальной осуществимости. Семантическая истинностная оценка таких элементарных предложений должна учитывать неразрешимость предиката **быть выводимой фигурой K**, то есть истинностную неопределенность элементарных предложений. Такая семантическая оценка возможна. Дело в том, что все предложения, говорящие о выводимости фигур в **любом** исчислении, являются *определенными относительно доказательства* (*beweisdefinite*), так как предикат «быть выводом (доказательством) фигуры **A** в **K**» является разрешимым во всех исчислениях. Семантическая оценка предложения дается не по свойству «быть истинным» или «быть ложным», а по свойству «быть определенным относительно доказательства» или «не быть определенным относительно доказательства». Предложения, для которых распознаваемость доказательства является эффективно разрешимой, называются **определенными относительно доказательства** (или **доказуемо-определенными** – **beweisdefinite**). Очевидно, все истинностно-определенные предложения являются доказуемо-определенными, но не наоборот.

Введем теперь логические связки для элементарных предложений:

$$(П'_1) \overline{\text{K}} \rightarrow A \Rightarrow \neg \overline{\text{K}} \rightarrow A;$$

$$(П'_2) \overline{\text{K}} \rightarrow A, \overline{\text{K}} \rightarrow B \Rightarrow \overline{\text{K}} \rightarrow A \wedge \overline{\text{K}} \rightarrow B;$$

$$(П'_3) \overline{\text{K}} \rightarrow A, \overline{\text{K}} \rightarrow B \Rightarrow \overline{\text{K}} \rightarrow A \vee \overline{\text{K}} \rightarrow B$$

$$(П'_4) \overline{\text{K}} \rightarrow A, \overline{\text{K}} \rightarrow B \Rightarrow \overline{\text{K}} \rightarrow A \supset \overline{\text{K}} \rightarrow B.$$

Пусть  $A(\alpha)$  обозначает произвольную фигуру исчисления **K** с одним или несколько выделенными вхождениями объекта  $\alpha$ ; тогда  $A(x)$  обозначает результат замены одного (или нескольких) вхождений объекта  $\alpha$  в  $A(\alpha)$  переменной  $x$ , не содержащейся в  $A(\alpha)$ . В таком случае  $A(\alpha)$  есть результат подстановки в  $A(x)$  объекта  $\alpha$  вместо всех вхождений переменной  $x$ .  $\overline{\text{K}} \rightarrow A(x)$  есть **элементарная пропозициональная форма**, дающая при подстановке вместо  $x$  имен объектов исчисления элементарные предложения языка теории. Тогда

<sup>14</sup> Ibid. – S. 15–16.

$$(П'_5) \overline{K} \rightarrow A(\alpha) \Rightarrow \exists x \overline{K} \rightarrow A(x);$$

$$(П'_6) \overline{K} \rightarrow A(\alpha) \Rightarrow \forall x \overline{K} \rightarrow A(x).$$

Какой смысл можно придать логическим связкам и кванторам для области доказуемо-определенных высказываний? Легче всего дело обстоит с конъюнкцией  $\wedge$ , дизъюнкцией  $\vee$  и квантором существования  $\exists$ : (С1) дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A \wedge \overline{K} \rightarrow B$  – значит дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A$  и дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow B$ ; (С2) дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A \vee \overline{K} \rightarrow B$  – значит дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A$  или дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow B$ ; (С3) дать доказательство  $\exists x \overline{K} \rightarrow A(x)$  – значит указать в  $K$  объект  $\alpha$  и дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A(\alpha)$ . Легко видно, что полученные составные высказывания являются доказуемо-определенными. Построение составных высказываний с помощью  $\wedge$ ,  $\vee$  и  $\exists$  эквивалентно простому расширению исчисления  $K$  до  $K'$ : в  $K'$  вводятся новые атомы, новые фигуры, переменные по фигурам  $a, b$ , и новые правила: (R<sub>2</sub>)  $a, b \rightarrow a \wedge b$ ; (R<sub>3</sub>)  $a, b \rightarrow a \vee b$ ; (R<sub>5</sub>)  $a, b \rightarrow \exists x a(x)$ . Нетрудно видеть, что предоставление доказательства, скажем, для  $\overline{K} \rightarrow A \wedge \overline{K} \rightarrow B$  равносильно выведению в расширенном  $K'$  фигуры  $A \wedge B$ . Принципиально иная ситуация имеет место для остальных традиционных логических связей: отрицания ( $\neg$ ), импликации ( $\supset$ ) и квантора общности ( $\forall$ ). Что значит дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A \supset \overline{K} \rightarrow B$ ? Какие действия нужно совершить в исчислении  $K$ , чтобы получить **доказательство**  $\overline{K} \rightarrow A \supset \overline{K} \rightarrow B$ ? Здесь возможны два подхода. Х. Карри<sup>15</sup> использует так называемую дедуктивную импликацию: дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A \supset \overline{K} \rightarrow B$  понимается здесь как: *доказать выводимость правила  $A \rightarrow B$  в некотором расширенном исчислении  $K'$* . П. Лоренцен и А.А. Марков<sup>16</sup> определяют смысл импликации другим способом: (С4) дать доказательство  $\overline{K} \rightarrow A \supset \overline{K} \rightarrow B$  – значит доказать допустимость правила  $A \rightarrow B$  в  $K$ . Но **доказать допустимость правила  $\mathfrak{R}$  в исчислении  $K$**  – значит показать, что каждая фигура, доказанная с помощью  $\mathfrak{R}$ , доказуема в  $K$  и без  $\mathfrak{R}$ , то есть что правило  $\mathfrak{R}$  элиминируемо в  $K$ . Очевидно, **доказательство** этого факта уже не является последовательностью фигур исчисления  $K$ . Доказать здесь – значит предоставить эффективный способ, позволяющий по каждому доказательству фигуры  $A$  в исчислении  $K$  с использованием правила  $\mathfrak{R}$  строить доказательство  $A$  без использования  $\mathfrak{R}$ . Известно, что нельзя указать общий метод доказательства элиминируемости произвольного правила  $\mathfrak{R}$  в произвольном  $K$ : предикат **правило  $\mathfrak{R}$  является допустимым в  $K$**  не является в общем случае разрешимым. Некоторая общая схема поиска эффективного способа доказательства элиминируемости и есть игра-диалог. Отрицание вводится подобно импликации: (С5) *дать доказательство  $\neg \overline{K} \rightarrow A$*  – значит доказать допустимость относительно  $K$

<sup>15</sup> Карри Х. Основания математической логики. – М.: Мир, 1969. – С. 151.

<sup>16</sup> Markov A. A. An approach to constructive mathematical logic // Logic, methodology and philosophy of science III. Proc. of the third international congr. for logic, methodology and philosophy of science /Ed. by von Rootselaar, B. – Amsterdam: North – Holl. publ. co., 1968. – P. 283–294.

правила  $A \xrightarrow{K} Z$ , где  $Z$  – фигура, не выводимая в  $K$ . В данном случае *допустимость правила  $A \xrightarrow{K} Z$  относительно  $K$*  нельзя понимать как демонстрацию того факта, что каждое доказательство фигуры в  $K$  с помощью правила  $A \xrightarrow{K} Z$  можно преобразовать в доказательство без этого правила; ведь под  $Z$  понимается не выводимая в  $K$  фигура, а поэтому правило  $A \xrightarrow{K} Z$  заведомо не может использоваться при доказательстве какой-нибудь выводимой в  $K$  фигуры. Но **опровержение допустимости правила  $A \xrightarrow{K} Z$  в  $K$**  может быть предоставлено лишь тем, что в  $K$  будет выведена фигура  $A$ : тогда по правилу  $A \xrightarrow{K} Z$  в  $K \cup \{A \xrightarrow{K} Z\}$  будет выводимо и  $Z$ ; из предположения о допустимости правила  $A \xrightarrow{K} Z$  в  $K$  следует, что  $Z$  будет выводимо уже в  $K$ , что противоречит определению  $Z$ . Следовательно,  $\neg \xrightarrow{K} A$  понимается как утверждение о *невыводимости  $A$  в  $K$* , то есть о *графическом отличии  $A$  от любой фигуры, выводимой в  $K$* . Является ли  $\neg \xrightarrow{K} A$  предложением, определенным относительно доказательства (beweisdefinite)? По определению фигура  $Z$  в составе правила  $A \xrightarrow{K} Z$  есть фигура, не выводимая в  $K$ , то есть  $Z$  принадлежит *дополнению* класса выводимых в  $K$  фигур. Класс выводимых в  $K$  фигур всегда рекурсивно-перечислим (по определению исчисления); но известно, что дополнение рекурсивно-перечислимого класса может и не быть рекурсивно-перечислимым классом. Поэтому в общем случае предикат **быть не выводимой в  $K$  фигурой** не является рекурсивным, а, следовательно, предикат **быть доказательством не выводимой в  $K$  фигуры** (если понимать под доказательством последовательность фигур) не является разрешимым (то есть невозможно построить такое исчисление  $K'$ , в котором выводимыми были бы все те и только те фигуры в алфавите  $K$ , которые не выводимы в  $K$ ). Теперь ясно, что предложение  $\neg \xrightarrow{K} A$  в общем случае не является определенным относительно доказательства (даже если предложение  $\xrightarrow{K} A$  является таковым); конструктивистское истолкование  $\neg \xrightarrow{K} A$  может быть дано только посредством указания диалога, в котором могут быть обоснованы предложения подобного вида. Аналогично для универсальных предложений: (Сб) дать доказательство  $\forall x \xrightarrow{K} A(x)$  – значит доказать допустимость в  $K$  правила (скорее схемы правил)  $\Lambda \rightarrow A(x)$ , где  $\Lambda$  – любая выводимая в  $K$  фигура. Утверждать эффективную допустимость в  $K$  правила  $\Lambda \rightarrow A(x)$  – значит иметь метод нахождения доказательства для любой фигуры  $A(\alpha)$ , полученной подстановкой объекта  $\alpha$  вместо переменной  $x$  в  $A(x)$ . Доказательство наличия такого метода также не есть последовательность фигур в  $K$ , но есть некоторый диалог. Класс диалогически определенных (dialogdefinite) предложений языка теорий составляют предложения, для которых существует эффективный метод нахождения их семантической оценки в диалоге по правилам; смысл связок, входящих в состав таких предложений, разъясняется посредством понятия **допустимости** соответствующего правила в исчислении, составляющем практическую часть теории, или *относительно* данного исчисления. Легко показать, что все доказуемо-опреде-

**36** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
 ленные (beweisdefinite) предложения являются диалогически определенными; для этого достаточно заметить, что выводимые в  $K$  правила тривиально допустимы в  $K$ , и смысл логических союзов  $\wedge$ ,  $\vee$  и  $\exists$  можно понимать как **допустимость** в расширенном  $K'$  правил  $(R_2)$ ,  $(R_3)$  и  $(R_5)$ . Теперь можно ввести общие **правила образования** языка теории **Я1**.

Пусть  $\mathcal{A}$ ,  $\mathcal{B}$ ,  $\mathcal{C}$  обозначают произвольные формулы нашего языка; тогда понятие формулы языка Я1 задается следующим фундаментальным индуктивным определением. П(1) Элементарные формулы являются формулами Я1; П(2)  $\mathcal{A} \Rightarrow \neg \mathcal{A}$ ; П(3)  $\mathcal{A}, \mathcal{B} \Rightarrow \mathcal{A} \wedge \mathcal{B}$ ; П(4)  $\mathcal{A}, \mathcal{B} \Rightarrow \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$ ; П(5)  $\mathcal{A}, \mathcal{B} \Rightarrow \mathcal{A} \supset \mathcal{B}$ ; П(6)  $\mathcal{A}(\alpha) \Rightarrow \exists x \mathcal{A}(x)$ ; П(7)  $\mathcal{A}(\alpha) \Rightarrow \forall x \mathcal{A}(x)$ ,

где:  $\mathcal{A}(\alpha)$  – формула языка Я1 с одним или несколькими выделенными вхождениями объекта  $\alpha$  исчисления  $K$ , не содержащая свободных вхождений переменной  $x$ ;  $\mathcal{A}(x)$  – результат правильной подстановки  $x$  вместо  $\alpha$  в  $\mathcal{A}(\alpha)$  ( $\alpha$  свободно для  $x$  в  $\mathcal{A}(x)$ ).

Семантический инвариант, сохраняемый правилами П(1)–П(7), выражается предикатом «...**есть диалогически определенное высказывание**»: высказывание называется диалогически определенным, если для его утверждения в некотором диалоге правила для обоих партнеров установлены так, что во всякое время может быть решено: (i) закончен ли диалог; и (ii) кто в этом случае проиграл. Ничья не допускается<sup>17</sup>.

Такие правила диалога приводятся в таблице 1.

**Таблица 1**

	Утверждение	Атака (нападение)	Защита
Конъюнкция	$\mathcal{A} \wedge \mathcal{B}$	? $\mathcal{A}$ (?L) ? $\mathcal{B}$ (?R)	$\mathcal{A}$ $\mathcal{B}$
Дизъюнкция	$\mathcal{A} \vee \mathcal{B}$ $\mathcal{A} \vee \mathcal{B}$	? ?	$\mathcal{A}$ $\mathcal{B}$
Импликация	$\mathcal{A} \supset \mathcal{B}$	$\mathcal{A}$ ?	$\mathcal{B}$
Отрицание	$\neg \mathcal{A}$	$\mathcal{A}$ ?	
Универсальное высказывание	$\forall x \mathcal{A}(x)$	$\alpha$ ?	$\mathcal{A}(\alpha)$
Экзистенциальное высказывание	$\exists x \mathcal{A}(x)$	?	$\mathcal{A}(\alpha)$

1) В случае конъюнкции атакуется левый (?L) или правый (?R) ее член; защита состоит в утверждении атакуемого члена конъюнкции. 2) Дизъюнкция атакуется вся целиком; защита состоит в утверждении левого члена дизъюнкции или правого; в этом месте диалог раздваивается: одна его ветвь соответствует защите левого члена дизъюнкции, другая – правого. 3) Атака на импликацию состоит в утверждении ее антецедента  $\mathcal{A}$ ?, защита импликации состоит в утверждении ее консеквента  $\mathcal{B}$ . 4) В случае отрицания  $\neg \mathcal{A}$  атакуется отрицаемое высказывание  $\mathcal{A}$ ?; защита при атаке отрицания невозможна (можно лишь контратаковать предшествующие тезисы противника). 5) Атака универсального высказывания заключается в

<sup>17</sup> См., например, Lorenzen P. Metamathematik. – S. 20–21.

предъявлении некоторого объекта  $\alpha$  предметной области теории (то есть объекта исчисления, являющегося практической частью теории); защита состоит в утверждении  $\mathcal{A}(\alpha)$  для этого объекта  $\alpha$ . б) Экзистенциальное суждение атакуется в целом; защита состоит в утверждении  $\mathcal{A}(\alpha)$  для некоторого объекта  $\alpha$  из предметной области.

Нетрудно видеть, что правила атаки и защиты находятся в соответствии с семантическими определениями (С1–С6). Например, в случае импликации: атака заключается в утверждении антецедента, то есть в предоставлении доказательства  $\mathcal{A}$  (в диалоге); защита состоит в утверждении  $\mathcal{B}$ , то есть в предоставлении доказательства  $\mathcal{B}$  в случае, если предоставлено доказательство  $\mathcal{A}$ . Если импликация защищается, то есть по любому доказательству  $\mathcal{A}$  предоставлено доказательство  $\mathcal{B}$ , то это означает допустимость в исчислении (или относительно исчисления)  $\mathcal{K}$ , являющемся **практической частью** теории, (метамета...)правила  $(\mathcal{A}) \Rightarrow (\mathcal{B})$ .

Теперь необходимо ввести правила, регулирующие протекание игры-диалога, определяющие **стратегию выигрыша**, и устанавливающие, когда диалог выигран или проигран: **структурные правила диалога**. При выборе структурных правил диалога учитываются идеализации, связанные с практикой языковой коммуникации между людьми. Не всякие правила ведения диалога признаются Лоренцем допустимыми, но лишь те, которые являются **разумными**. Игра-диалог должна выявлять образцы языкового поведения, называемого Лоренцем **логическим**. П. Лоренц и К. Лоренц разработали различные варианты структурных правил ведения диалога<sup>18</sup> Исходная система правил является наиболее жесткой; она предполагает самые строгие ограничения на способности участника диалога<sup>19</sup>.

**(D1) Правило начала**. Пропонент начинает с утверждения *тезиса*. Партнёры по диалогу делают ходы попеременно. **(D<sup>S2</sup>) Общее правило диалога**. Каждый партнёр по диалогу атакует высказывание, полагаемое другим партнером *на предшествующем шаге*, или защищается от атаки, предпринятой *на предшествующем шаге* другого партнёра. **(D3) Правило выигрыша**. Пропонент выигрывает, если он защищает элементарное высказывание (то есть высказывание, которое не содержит логических связей), или если оппонент не в состоянии защищать атакованное элементарное высказывание.

Сформулированное здесь общее правило диалога (**D<sup>S2</sup>**) называется *строгим правилом диалога* (*die strenge Dialogregel*), так как оно предполагает у играющих партнеров способность реагировать лишь на последний шаг соперника. Игра-диалог в соответствии с этим строгим правилом диалога характеризуется «шагами развертывания» (*Entwicklungsschritte*) диалога из

<sup>18</sup> См., например, *Lorenzen P. Konstruktive Logik // Lorenzen P., Lorenz K. Dialogische Logik. – Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft, 1978. – S. 210–238; Lorenzen P., Lorenz K. Dialogische Logik. – Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1978. – VIII, 238 S.*

<sup>19</sup> *Lorenzen P. Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. – Mannheim; Wien; Zürich: BI – Wissenschaftsverlag, 1987. – S. 65–88.*

**38** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый

начального состояния для каждой из логических связок; эти «шаги развертывания» диалога представляются с помощью «состояний диалога» (**Dialogstellungen**). Если утверждаемый проponentом тезис представляет собой конъюнкцию двух предложений  $\mathcal{A} \wedge \mathcal{B}$ , то оппонент может атаковать или правый ?R, или левый ?L член конъюнкции; поэтому после атаки оппонента на конъюнкцию диалог раздваивается (так как проponent для выигрыша должен защитить тезис при любой стратегии оппонента); такой шаг развертывания диалога изображается следующим состоянием диалога:

$$(\parallel \wedge) \quad ? \quad \left\| \begin{array}{l} \mathcal{A} \wedge \mathcal{B} \\ \mathcal{A} \mid \mathcal{B} \end{array} \right. \cdot$$

Если конъюнкция утверждается оппонентом, то проponent может выбрать между ?L и ?R, то есть для защиты он имеет право выбрать один из двух шагов развертывания:

$$(\wedge \parallel)_L \quad \mathcal{A} \wedge \mathcal{B} \quad \left\| \begin{array}{l} \mathcal{A} \\ ?L ? \end{array} \right. \quad \text{и} \quad (\wedge \parallel)_R \quad \mathcal{A} \wedge \mathcal{B} \quad \left\| \begin{array}{l} \mathcal{B} \\ ?R \end{array} \right. \cdot$$

При атаке на дизъюнкцию  $\mathcal{A} \vee \mathcal{B}$  проponent может выбирать любой шаг из двух:

$$(\parallel \vee)_L \quad \left\| \begin{array}{l} \mathcal{A} \vee \mathcal{B} \\ \mathcal{A} \\ ?L \end{array} \right. \quad \text{или} \quad (\parallel \vee)_R \quad \left\| \begin{array}{l} \mathcal{A} \vee \mathcal{B} \\ \mathcal{B} \\ ?R \end{array} \right. \cdot$$

Если дизъюнкция утверждается оппонентом, то диалог раздваивается; оппонент должен защитить тезис при любом выборе членов дизъюнкции проponentом:

$$(\vee \parallel) \quad \left\| \begin{array}{l} \mathcal{A} \vee \mathcal{B} \\ \mathcal{A} \mid \mathcal{B} \\ ? \end{array} \right. \cdot$$

Для отрицания имеются следующие шаги развертывания:

$$(\parallel \neg) \quad \left\| \begin{array}{l} \neg \mathcal{A} \\ \mathcal{A} ? \end{array} \right. \quad \text{и} \quad (\neg \parallel) \quad \left\| \begin{array}{l} \neg \mathcal{A} \\ \mathcal{A} ? \end{array} \right. \cdot$$

Для предложений с квантором общности:

$$(\parallel \forall) \quad ? \quad \left\| \begin{array}{l} \forall x \mathcal{A}(x) \\ \mathcal{A}(\alpha) \end{array} \right. \quad \text{[для всех } \alpha \text{]}$$

$$(\forall \parallel)_\alpha \quad \left\| \begin{array}{l} \forall x \mathcal{A}(x) \\ \mathcal{A}(\alpha) \end{array} \right. \quad \alpha? \quad \text{с выбранным проponentом } \alpha.$$

Для квантора существования:

$$\begin{array}{c}
 (\ \|\ \exists )_{\alpha} \quad ? \quad \left\| \begin{array}{l} \exists x \mathcal{A}(x) \\ \mathcal{A}(\alpha) \end{array} \right\| \quad (\exists \|\ ) \quad \exists x \mathcal{A}(x) \quad \left\| \begin{array}{l} \mathcal{A}(\alpha) \end{array} \right\| \quad ? \quad [ \text{для всех } \alpha ].
 \end{array}$$

Представленные десять состояний диалога, характеризующие шаги развертывания диалога в соответствии с правилами (D1), (D<sup>S</sup>2) и (D3), образуют **правила развертывания диалога (Entwicklungsregeln)**. Указание некоторого хода диалога по правилам развертывания диалога, при котором проponent выигрывает **во всех ветвях** (а это значит, что он может защитить все находящиеся справа от знака || элементарные предложения, в то время как оппонент не может защитить ни одно из расположенных слева от знака || элементарных предложений), является указанием стратегии защиты тезиса в **строгом** диалоге. Если все имеющиеся в таком диалоге высказывания являются истинностно-определенными (wahrheitsdefinite), то вышеуказанные правила развёртывания диалога принято формулировать в виде «семантического» определения истинности и ложности высказывания:

(    ^ )	$\mathcal{A} \wedge \mathcal{B}$	истинно если и только если	$\mathcal{A}$	истинно и	$\mathcal{B}$ истинно
( ^    )	$\mathcal{A} \wedge \mathcal{B}$	ложно если и только если	$\mathcal{A}$	ложно или	$\mathcal{B}$ ложно
(    v )	$\mathcal{A} \vee \mathcal{B}$	истинно если и только если	$\mathcal{A}$	истинно или	$\mathcal{B}$ истинно
( v    )	$\mathcal{A} \vee \mathcal{B}$	ложно если и только если	$\mathcal{A}$	ложно и	$\mathcal{B}$ ложно
(    v )	$\forall x \mathcal{A}(x)$	истинно если и только если	$\mathcal{A}(\alpha)$	истинно для всех	$\alpha$
( v    )	$\forall x \mathcal{A}(x)$	ложно если и только если	$\mathcal{A}(\alpha)$	ложно для некоторого	$\alpha$
(    e )	$\exists x \mathcal{A}(x)$	истинно если и только если	$\mathcal{A}(\alpha)$	истинно для некоторого	$\alpha$
( e    )	$\exists x \mathcal{A}(x)$	ложно если и только если	$\mathcal{A}(\alpha)$	ложно для всех	$\alpha$
(    - )	$\neg \mathcal{A}$	истинно если и только если	$\mathcal{A}$	ложно	
( -    )	$\neg \mathcal{A}$	ложно если и только если	$\mathcal{A}$	истинно.	

Как замечает П. Лоренцен, «в классической логике утверждается, что на основе этого определения истинного и ложного каждое высказывание

будто бы является истинностно-определенным (то есть или истинным, или ложным). Однако, это метаутверждение (Metabehauptung) (то есть утверждение метаязыка – В. М.) приобретает видимость истинности только в том случае, когда в метаязыке рассуждают по классическим правилам: например, принимают, что или  $\mathcal{A}(n)$  истинно для всех  $n$ , или  $\mathcal{A}(n)$  ложно для некоторого  $n$ . То есть используют  $\forall x \mathcal{A}(x) \vee \exists x \neg \mathcal{A}(x)$  как логически истинное высказывание. Но как раз логическая истинность таких высказываний и является предметом дискуссии. Здесь обнаруживается, что классическая логика поступает догматически, когда она – на ступени метаязыка – некритически перенимает из естественного языка логические правила»<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Lorenzen P. Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. – S.69.

Итак, развертывание диалога в соответствии с правилом (D<sup>S2</sup>) воспроизводит эффективные смыслы логических связок конъюнкции  $\wedge$ , дизъюнкции  $\vee$ , отрицания  $\neg$ , а также кванторов общности  $\forall$  и существования  $\exists$ . Что же касается импликации  $\mathcal{A} \supset \mathcal{B}$ , то ее использование в диалоге со *строгим* общим правилом не воспроизводит ее эффективный смысл. При атаке импликации атакующий обязан защищать антецедент импликации  $\mathcal{A}$ , а его соперник должен взять на себя обязательства по защите консеквента  $\mathcal{B}$ . В случае элементарных предложений  $\mathcal{A}$  и  $\mathcal{B}$  это как раз и означает, что для защиты импликации  $\mathcal{A} \supset \mathcal{B}$  (то есть доказательства ее эффективной истинности) необходимо по каждому доказательству (выводу) фигуры А в базисном исчислении К, о котором сообщает предложение  $\mathcal{A}$ , предоставить вывод (доказательство) в том же исчислении К фигуры В, о котором сообщает предложение  $\mathcal{B}$ , – то есть доказать допустимость правила  $A \rightarrow B$  в исчислении К. Следовательно, шаг развертывания диалога, в котором защищается импликация, должен представляться состоянием диалога:

Но такой шаг развёртывания диалога не может встречаться в диалоге со

( $\parallel \supset$ )	$\mathcal{A} \supset \mathcal{B}$ $\mathcal{B}$ $? \mathcal{A}$
-------------------------	---

*строгим* общим правилом (D<sup>S2</sup>), так как, например, после атаки импликации оппонентом

Оппонент (О)	Пропонент (Р)
2. $\mathcal{A} ?$	1. $\mathcal{A} \supset \mathcal{B}$

пропонент должен *выбрать* между защитой  $\mathcal{B}$  или атакой  $\mathcal{A}$ ; выбрав одну из этих возможностей, он уже не может затем использовать другую, т.к. согласно правилу (D<sup>S2</sup>) каждый партнер диалога должен или атаковать высказывание, сделанное на *предшествующем шаге* его соперника, или защищаться от *атаки* на *предшествующем шаге*. Такое развертывание диалога со *строгим* общим правилом (D<sup>S2</sup>) соответствует пониманию импликации  $\mathcal{A} \supset \mathcal{B}$  как  $\neg \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$  <sup>21</sup>. Для адекватной передачи смысла *эффективной* импликации необходимо, чтобы при атаке на импликацию  $\mathcal{A} \supset \mathcal{B}$  пропонент имел право использовать обе указанные выше возможности. Такое право предоставляет ослабленное (*более либеральное*: liberalere) общее *правило диалога*, которое П. Лоренцен называет *эффективное общее правило диалога*: (D<sup>e2</sup>) пропонент атакует одно из сделанных ранее оппонентом высказываний *или* защищается от последней атаки оппонента; каждое утверждение оппонента пропонент имеет право атаковать только один раз в течение диалога; оппонент дол

<sup>21</sup> Ibid.– S. 65–88.

жен атаковать только высказывание, сделанное проponentом на предшествующем шаге, или защищаться от атаки проponentа на предшествующем шаге. Правило (D<sup>e2</sup>) оставляет в силе для опponentа условия *строгого общего правила диалога* (D<sup>S2</sup>). Добавив к десяти правилам развертывания диалога правила для импликации

$$\begin{array}{c}
 (\ \|\supset ) \\
 \mathfrak{A} \quad \left\| \begin{array}{l} \mathfrak{A} \supset \mathfrak{B} \\ \mathfrak{B} \\ ? \mathfrak{A} \end{array} \right. \quad ( \supset \|\ ) \quad \mathfrak{A} \supset \mathfrak{B} \quad \left\| \begin{array}{l} \mathfrak{A} \\ \mathfrak{B} \end{array} \right.
 \end{array}$$

и заменив общее правило диалога (D<sup>S2</sup>) на (D<sup>e2</sup>), получаем понятие *эффективного* диалога. Заменив строгое общее правило диалога (D<sup>S2</sup>) на *классическое общее правило* (D<sup>k2</sup>): (D<sup>k2</sup>) проponent атакует одно из сделанных ранее опponentом высказываний или защищается от одной из сделанных ранее атак опponentа; каждое утверждение опponentа проponent имеет право атаковать всего один раз в течение диалога; опponent должен атаковать только высказывание, сделанное проponentом на предшествующем шаге, или защищаться от атаки проponentа на предшествующем шаге, – получаем понятие *классического* диалога.

Диалогическое обоснование предложений языка науки позволяет провести четкое различие между *конструктивной теорией науки* (konstruktive Wissenschaftstheorie) или *немецким конструктивизмом* и *аналитической теорией науки* (analytische Wissenschaftstheorie). Немецкий термин «Wissenschaftstheorie», как и английский термин «philosophy of sciences», обозначает область тех метатеоретических исследований науки (как правило, естественно-математической), где используются методы, промежуточные между собственно философией и собственно наукой. *Конструктивная теория науки* как раз создает «образ науки» в соответствии с оперативной логикой и математикой П. Лоренцена. Через понятие *классического диалога* классическая формальная логика, «аксиоматическая» в терминологии П. Лоренцена, получает *конструктивное* (в смысле *конструктивной теории науки*) обоснование.

Как подчеркивает П. Лоренцен, «конструктивисты (то есть сторонники конструктивистского направления в обосновании математики – В. М.) утверждают, что между *строгим* правилом и *классическим* правилом диалога имеется третье правило диалога, которое либерализирует атаку проponentа, но не его защиту.

Для конструктивизма (конструктивной Wissenschaftstheorie – В. М.) ставится задача обоснования **обоих** шагов либерализации (замена *строгого* правила диалога *эффективным* правилом, с одной стороны, и *классическим* правилом, с другой стороны – В.М.). Уже тот голый факт, что спор между конструктивистами (конструктивным направлением в математике – В. М.) и классиками с Брауэровской диссертации 1907 года и до сегодняшнего времени не приведен к состоянию общего согласия, вызовет у читателя подозрение, что эта

42 Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
проблема из области оснований не может быть решена без известной деликатности»<sup>22</sup>.

Либерализация *строгого* правила диалога приводится для того, чтобы можно было добавить правило для импликации; однако, либерализация влияет также на защищаемость в диалоге предложений без импликации. Это обнаруживается уже на простых примерах тезисов формы  $\neg \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$  и  $\neg(\mathcal{A} \wedge \neg \mathcal{B})$  с элементарными предложениями  $\mathcal{A}$  и  $\mathcal{B}$  <sup>23</sup>.

Нет никакого различия между *эффективным* диалогом с тезисом  $\neg(\mathcal{A} \wedge \neg \mathcal{B})$  и *классическим* диалогом с тезисом  $\neg \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$ . Но *эффективный* диалог с тезисом  $\neg \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$  выигрывается пропонентом только тогда, когда он заранее знает, может ли оппонент защитить высказывание  $\mathcal{A}$  или он (пропонент) защитить высказывание  $\mathcal{B}$ . «Вопрос, на который мы должны ответить с помощью таких примеров... есть вопрос о том, будем ли мы называть (составное) высказывание (без импликации) «истинным», когда оно защищено в строгом, эффективном или классическом диалоге? Легко уклониться от ответа, различая три «понятия истины» («Wahrheitsbegriffe»): строгая, эффективная и классическая истина. Но тогда остается вопрос о целесообразности, т.е. вопрос о том, какие цели преследуют эти понятия истины. Здесь эффективное понятие истины легко выделяется: только оно позволяет выявить различие между эффективной и классической неисключающей дизъюнкцией ([а также между эффективным и классическим – В. М.] «существованием»). А именно: *строгие*  $\neg \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$  и  $\neg(\mathcal{A} \wedge \neg \mathcal{B})$  неразличимы (*строгие* диалоги выигрываются в точности тогда, когда  $\neg \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$  эффективно защитимо), и, равным образом, оба высказывания классически неразличимы (*классические* диалоги выигрываются в точности тогда, когда  $\neg(\mathcal{A} \wedge \neg \mathcal{B})$  эффективно защитимо). Только в эффективном диалоге  $\neg \mathcal{A} \vee \mathcal{B}$  и  $\neg(\mathcal{A} \wedge \neg \mathcal{B})$  приводят к различным состояниям диалога» (выделено мною – В. М.)<sup>24</sup>.

Заметим, что *общее правило диалога* играет в конструктивной теории науки роль *семантического определения истины*, то есть это правило прежде всего определяет, когда составные высказывания являются «истинными» (в зависимости от истинностных значений их конститuent). **Принцип сохранности** требует, чтобы при *расширении* конструктивной теории все, что было истинным на начальной стадии, оставалось таковым в расширенной теории. Этот принцип и является основанием того обстоятельства, что при либерализации *строгого* общего правила диалога меняются правила атаки и защиты только для пропонента; ослабление правил атаки и защиты для оппонента при переходе к *эффективному* или *классическому* диалогу неминуемо привело бы к нарушению **принципа сохранности**, то есть при таком ослаблении некоторые

<sup>22</sup> Ibid.– S. 75.

<sup>23</sup> Ibid.– S. 65 – 88.

<sup>24</sup> Ibid.– S. 77.

*В.Т. Мануйлов. Исчисление и диалог как методы математической аргументации* 43  
предложения, защищаемые в *строгом* диалоге, перестали бы быть защищаемыми в *эффективном* или *классическом* диалоге. «Только для либерализаций, которые ограничиваются пропонентом, является тривиальным то, что строгие истины постоянно остаются истинами»<sup>25</sup>.

Таким образом, построение структуры игры-диалога проводится П. Лоренцем в строгом соответствии с **общими принципами конструктивности** для конструктивных теорий, в частности, в соответствии с **принципом сохранности В1**<sup>26</sup>.

В целом, можно отметить, что именно детальная проработка с использованием современных логико-семиотических средств фундаментальных идей исчисления и диалога, пронизывающих все сколько-нибудь представительные направления в области философии и методологии науки XX века, позволяет «немецкому конструктивизму» («Эрлангенской школе») претендовать на создание образа конструктивного построения и обоснования математического и, в общем, научного знания, удовлетворяющего самым строгим требованиям рациональности логико-семиотического и философского характера и вобравшего в себя все наиболее значительные потенции конструктивных направлений в философии науки XX века. В следующей статье мы покажем, как используются исчисления и диалоги при обосновании логико-математического знания в «немецком конструктивизме», в частности, в «оперативной логике и математике» П. Лоренца

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Karri X.* Основания математической логики. – М.: Мир, 1969. – 568 с.
2. *Мануйлов В. Т.* Конструктивность как принцип обоснования научного знания // *Философские науки.* – №10 – 2003. – С. 104–121.
3. *Butts R. E., Brown J. R.* Introduction // *Constructivism and science: essays in recent German philosophy* / Ed. by Butts R. E. and Brown J. R.– Dordrecht; Boston; London: Kluwer 1989.– XXV+287 p. – P. ix–x.
4. *Lorenzen P.* Constructive mathematics as a philosophical problem//*Logic and foundations of mathematics.* – Groningen: Walters-Noordhoff publishing, 1968. – P. 133–143.
5. *Lorenzen P.* Einführung in die operative Logik und Mathematik. – Berlin; Göttingen; Heidelberg: Springer, 1955. – 298 S.
6. *Lorenzen P.* Konstruktive Logik // Lorenzen P., Lorenz K. . *Dialogische Logik.* – Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft, 1978.– S. 210–237.
7. *Lorenzen P.* Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie. – Mannheim; Wien; Zürich: BI – Wissenschaftsverlag, 1987. – 331 S.;
8. *Lorenzen P.* Logical reflection and formalism // *Journal of symbolic logic.* – Groningen, 1958. – Vol. 23. – № 3. – P. 241–249.

<sup>25</sup> Ibid. S. 77.

<sup>26</sup> *Мануйлов В. Т.* Конструктивность как принцип обоснования научного знания // *Философские науки.* – №10 – 2003. – С. 113.

- 44** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый
9. *Lorenzen P.* Metamathematik. – Mannheim: Bibl. Inst., 1962. – 167 S.
  10. *Lorenzen P.* Operative Logik // La philosophie contemporaine / Ed. by Klibansky R. – Firenze: La nuova Italia, 1968. – Vol. I. – P. 135–140.
  11. *Lorenzen P.* Über die Begriffe «Beweis» und «Definition»//Constructivity in mathematics / Ed. by Heyting A. – Amsterdam: North – Holl. Publ. Co., 1959. – P. 169–170.
  12. *Lorenzen P., Lorenz K.* Dialogische Logik. – Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft, 1978.– 178 S.
  13. *Mainzer K.* Kants Philosophische Begründung des mathematischen Konstruktivismus und seine Wirkung in der Grundlagenforschung: Inaugural – Diss. – Münster, 1972-1973. – 497 S.
  14. *Markov A. A.* An approach to constructive mathematical logic // Logic, methodology and philosophy of science III. Proc. of the third international congr. for logic, methodology and philosophy of science /Ed. by von Rootselaar, B. – Amsterdam: North – Holl. publ. co., 1968. – P. 283–294.

**Н. В. Михайлова**  
(Минск)

## **ПРОБЛЕМА РАЦИОНАЛЬНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СТРУКТУР**

*Резюме*

*Статья посвящена обсуждению проблемы конструирования фундаментальных структур математики в контексте методологического анализа всего «математического универсума» постгёделевской философии математики. Обосновывается тезис о том, что, несмотря на «упрочение единства» математического знания, достигнутого за счет выделения математических структур, часть современной математики, отражающая субъективные взгляды на математическую реальность, не поддается структуризации.*

Волна рациональности, возникшая в греческой философской и научной мысли, прокатилась по всему миру и «запустила» конструктивный процесс формирования теоретического математического знания. Например, классическая «синтетическая» геометрия является конструктивной в том смысле, что из первичных элементов в ней с помощью рациональных процедур строятся сложные конструкции.

Современную математику можно рассматривать как совокупность некоторых абстрактных структур и средств дедукции для опытных наук. В генезисе математических структур важно понять активную роль субъекта. Рассматривая математические структуры как продукты мысли, математику можно исследовать также в контексте активности по созданию таких структур, опирающихся на глубинные структуры психики. Даже чувственный образ множества возник в математике благодаря нашей способности мыслить совокупность как единое целое. Математические структуры обладают той уникальной и отличительной способностью, что, будучи однажды сформулированными, они могут логически развиваться без дальнейшего обращения к действительному миру.

---

\* Работа выполнена при поддержке БРФФИ. Проект № Г05Р-015

Дать общее определение понятия «математическая структура» довольно сложно. Математики предпочитают говорить о конкретных типах математической структуры, например, алгебраической структуре, топологической структуре, структуре порядка, но не о математической структуре вообще. Говоря о математической структуре, имеют в виду множество, в котором «между элементами существуют определенные соотношения и для них дефинированы некоторые операции, свойства которых описаны с помощью системы аксиом»<sup>1</sup>. Следует отметить, что именно система аксиом определяет фундаментальную структуру такого множества.

Развитию математической науки в целом присуща фундаментальная двойственность, состоящая, по авторитетному мнению Давида Гильберта, в непрекращающемся обмене двоякого рода: с одной стороны – это новые утверждения и формулы, полученные из аксиом посредством формального вывода, а с другой стороны – это добавление новых аксиом с доказательством их непротиворечивости с помощью содержательного вывода. Поэтому математика столь же далека от своей окончательной обоснованности, как и всякое другое знание.

Программа Гильберта по обоснованию математики состоит из двух дополняющих друг друга задач: аксиоматизации математики и доказательства непротиворечивости полученной теории. Но математика не сводится только к доказательствам. Интуиция сохраняет в ней свою роль как дополнение логики. На стыке несовпадения синтаксиса языка с синтаксисом реальности возникает фундаментальная двойственность «формальное – реальное». Например, математический язык квантовой механики имеет двойную семантику: формализованное математическое рассуждение и рассуждение, обращенное к физической реальности. Принципиальные вопросы методологического обоснования математики сконцентрированы на фундаментальных дополнительных понятиях теории познания: актуальной и потенциальной бесконечности, непрерывности и дискретности, конечности и бесконечности. Эти понятия основываются на двух дополнительных потоках идей, один из которых чисто математического содержания, а другой – философского.

Понятие формальной системы целесообразно интерпретировать в виде двух дополнительных частей: формального языка и формальных правил. Даже после генценовского доказательства непротиворечивости арифметики, теоретико-числовая математическая практика не использует всю силу классической арифметики. Доказательство Герхарда Генцена осталось лишь «оправданием» для возможных, а не действительных теоретико-

---

<sup>1</sup> Славков С. Понятие «математическая структура» и его значение // Вопросы философии. – 1970. – №2. – С.72.

числовых рассуждений. Наиболее важный философский аспект оснований математики – влияние теорем Гёделя на выбор возможных путей надежного обоснования. Отношение Лёйтзена Брауэра к этой проблеме было не столь однозначным, как можно было бы предположить в связи с его критикой программы Гильберта. Выступая против формализаций, Брауэр тем не менее поддерживал Гильберта в самые критические минуты, когда примитивно понятая теорема Гёделя о неполноте казалась мировому научному и философскому сообществу крахом программы формализации и обоснования математики, выдвинутой Гильбертом.

Неопределенность методологических установок позволяет утверждать, что вопрос о возможности достоверного обоснования непротиворечивости арифметики не решен окончательно теоремами Гёделя в отрицательном смысле. Противоположное впечатление возникало потому, что обычно теоремы Гёделя о неполноте обсуждаются при неявно предполагаемом дополнительном тезисе, что финитно оправданы только те арифметические выражения непротиворечивости, которые используются в теореме Гёделя, и дополнительном предположении, что всякое доказательство, выходящее за пределы финитизма, заведомо недостоверно. Известные специалисты по математической логике академики С.С. Гончаров, Ю.Л. Ершов и философ математики К.Ф. Самохвалов, исследовавшие постгёделевские модификации программы Гильберта, утверждают, что «вторая теорема Гёделя о неполноте не только не противоречит программе Гильберта, но и является косвенным подтверждением ее разумности»<sup>2</sup>. Если трактовать программу Гильберта как поиск арифметических выражений непротиворечивости, то теорема Гёделя в таком контексте направляет этот поиск, указывая тупиковые пути.

Теорема Гёделя после ее публикации была воспринята как окончательный приговор неосуществимости первоначальной программы формализации, и такое мнение утвердилось в философской и математической литературе. Наиболее распространенные негативные интерпретации теорем Гёделя смешивали логическое рассуждение о невозможности вывода в формальной теории утверждения, выражающего непротиворечивость этой теории, с довольно общим гносеологическим положением, согласно которому непротиворечивость достаточно богатой математической теории вообще не может быть обоснована с достоверностью. Последнее никак не следует из первого, более того, от финитного рассуждения в программе

---

<sup>2</sup> Гончаров С.С., Ершов Ю.Л., Самохвалов К.Ф. Введение в логику и методологию науки. – М.: Интерпракс; Новосибирск: Ин-т математики СО РАН, 1994. – С. 216.

Гильберта требуется в конечном итоге только лишь его очевидная достоверность, а основной результат Гёделя никак не затрагивает такого расширенного эпистемологического предположения программы.

Интересный эффект был обнаружен в проблеме непротиворечивости в пятидесятых годах прошлого века российским логиком А.С. Есениным-Вольпиным. Напомним, что традиционная и в целом верная трактовка второй теоремы Гёделя состоит в том, что непротиворечивость какой-либо формальной логической системы не может быть доказана средствами самой этой системы. Ей можно дать более развернутое толкование, а именно, если непротиворечивая формальная логическая система настолько богата выразительными средствами, что в ней «можно записать утверждение о ее собственной непротиворечивости», то это утверждение не может быть выведено в этой системе. То есть речь идет о том, что можно предъявить некоторое совершенно конкретное «знакосочетание», которое трактуется и признается как утверждение о непротиворечивости рассматриваемой системы. Однако, по Есенину-Вольпину, можно привести другое «знакосочетание», которое тоже можно трактовать как выражающее непротиворечивость, но которое все же можно доказать в этой системе, например, в арифметике.

Наблюдение А.С. Есенина-Вольпина показывает, что традиционное понимание второй теоремы Гёделя нуждается в существенном уточнении. Потенциальная осуществимость указанного «знакосочетания» оказывается недостаточной для заявлений о его невыводимости, то есть требуется в контексте «эффекта Есенина-Вольпина» большего – указать конкретное знакосочетание. «Однако при таком подходе, – считает профессор В.А. Успенский, – формулировка второй теоремы теряет свою философскую привлекательность»<sup>3</sup>. Как поясняет такое положение В. А. Успенский, сказать, что «существует выражающее непротиворечивость знакосочетание, которое недоказуемо», очень мало, потому что лучше было бы заменить «существует» на «всякое», но это, по Есенину-Вольпину, невозможно. Это еще раз подчеркивает ту тенденцию развития современной математики, согласно которой после Брауэра вхождение в новую сферу рациональности является традиционным направлением развития науки. Например, вопрос о том, насколько убедительно доказательство Генцена, чтобы считаться финитным, решается в зависимости от индивидуальных воззрений специалистов-математиков.

---

<sup>3</sup> Успенский В.А. Витгенштейн и основания математики // Вопросы философии. – 1998. – №5. – С.90.

Неопределенность методологических установок позволяет утверждать, что вопрос о возможности достоверного обоснования непротиворечивости арифметики не решен окончательно в отрицательном смысле. Фундаментальные вопросы математического познания допускают существование различных, но одинаково справедливых точек зрения. Это связано с тем, что ясность аргументации метода и его практическая осуществимость являются дополняющими друг друга аспектами математической деятельности. С точки зрения анализа и синтеза в обосновании математики встречаются ситуации, напоминающие обоснование в квантовой механике. В этой концепции для математиков существенно то, что классическими системами описания достигается определенное понимание неклассической сути исследуемого явления. В соответствии с методологическими выводами концепции дополнительности только вся система оснований математики в целом может сопоставляться с опытом. Неклассичность математики и физики XX века проявляется в выявлении новых соотношений между описываемым явлением и его описанием. Настаивая на «едином языке» или «единой программе» обоснования математики, например, теории множеств или теории категорий, мы навязываем математике чисто формальное единство.

С эпистемологической точки зрения важнейшая характеристика финитного рассуждения состоит в распознавании его безошибочности. Для придания соразмерности «рабочих» целей программы Гильберта, которые с точки зрения философских вопросов теории познания не столь уже необходимы, ее «конечной» цели в философско-математической литературе рассматриваются различные ее модификации. Один из новых императивов программы Гильберта состоит в том, что для новой интересной математической проблемы следует искать систему с обычными правилами вывода, в которой эта проблема представима в виде осмысленной задачи, и уже затем искать для такой системы финитное доказательство ее непротиворечивости в соответствии с прежним императивом программы Гильберта. В духе принципа неопределенности, ограничившим возможности полностью детерминированных теорий, философские воззрения на современную математику не могут быть сформулированы как нечто окончательное в рамках одной концепции математики, сколь бы убедительной она в начале не представлялась, так же как не может достичь завершенности и сама математика.

Логицизм Фреге, интуиционизм Брауэра, формализм Гильберта и другие концепции внесли существенный вклад в развитие современной им философской мысли, но удовлетворительного решения проблемы «единообразного» построения математики они не дали. Поэтому группа математи-

50 Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
ков, преимущественно французских, объединившись в 1937 году под псевдонимом «Никола Бурбаки», поставила перед собой грандиозную задачу – дать с единых позиций изложение современной математики. Замысел Бурбаки можно сравнить с замыслом Евклида, который систематизировал все достижения математики своего времени. Но как выбрать все фундаментальные теоремы? Исходя из убежденности о внутреннем единстве всей математики, они пришли к идее, что объектами современной математики являются математические структуры. Заметим, что в математическом смысле, как математические структуры, неевклидовы геометрии равноправны с евклидовой геометрией, но в контексте восприятия мира их нельзя отождествить психологически.

Возможно, что в других условиях опыта, требующих использования неевклидовых геометрий, соответствующий формализм стал бы, в конце концов, столь же психологически комфортным. Начиная с Гильберта, было известно, что большая часть математики может быть изложена красиво и понятно, исходя из небольшого числа тщательно подобранных аксиом. Это привело к общей идее математической структуры. «Я не говорю, что это была оригинальная идея Бурбаки, – пишет один из активных создателей и авторов группы Жан Дьедонне. – Не приходится и говорить о том, что у Бурбаки что-либо было оригинальным. Бурбаки вовсе не стремятся создать новое в математике, и если в их томах имеется теорема, то она уже была доказана 2 года, 20 или 200 лет назад. Бурбаки случалось лишь уточнять и обобщать идеи, появившиеся намного раньше»<sup>4</sup>. В широком понимании понятие «структура» относится к распознаванию некоторого единства и взаимосвязи частей, образующих целое и относящихся к реальным объектам познания. Под математическими структурами, если говорить упрощенно, понимают множества, в которых определены те или иные операции и отношения, удовлетворяющие определенным аксиомам, системы подмножеств и тому подобное.

После принятия этой идеи надо было решить, какие структуры наиболее важны в математике. В настоящее время общепринято, что основными или фундаментальными структурами, которые лежат в основании современной математики, являются алгебраические структуры, структуры порядка и топологические структуры. Вот пример простейшей структуры. На первых стадиях математического образования нас учат, что целые числа обладают следующими свойствами: 1)  $n+(m+p)=(n+m)+p$  для любых целых

---

<sup>4</sup> Дьедонне Ж. О деятельности Бурбаки // Успехи математических наук. – 1973. – Т.28, Вып.3. – С.209.

чисел  $n$ ,  $m$  и  $p$  (ассоциативность); 2) для любых целых чисел  $n$  и  $m$  существует единственное целое число  $x$  такое, что  $n+x=m$  (существование нулевого и обратного элементов); 3)  $n+m=m+n$  для любых целых чисел  $n$  и  $m$  (коммутативность). Любое множество  $X$ , оснащенное операцией «+», удовлетворяющей аксиомам 1)–3), образует одну из простейших математических структур, называемую «коммутативной группой». Таким образом, целые числа образуют коммутативную группу относительно сложения.

Введение в математику понятия группы было одним из главных достижений уже более чем 150 последних лет. Но целые числа можно не только складывать, но и умножать. При этом выполняется свойство: 4)  $(n+m) \cdot p = n \cdot p + m \cdot p$ ,  $p \cdot (n+m) = p \cdot n + p \cdot m$  для любых целых чисел  $n$ ,  $m$  и  $p$ . Структура, в которой имеются две операции сложение «+» и умножение « $\cdot$ », удовлетворяющие свойствам 1)–4), называется «кольцом». На множестве целых чисел определена операция вычитания (это свойство описано во второй аксиоме), но на этом множестве, вообще говоря, не определено деление. Поэтому мы естественно приходим к рациональным и, соответственно, действительным числам, которые можно складывать и вычитать, перемножать и делить. Если к коммутативной группе добавить аксиомы ассоциативности и коммутативности умножения, а также аксиому однозначности деления, получится структура, называемая «полем». Заметим, что аксиомы, которые характеризуют поле, с чисто алгебраической точки зрения являются самыми важными.

Единство математики в значительной мере определяется общностью языка и наличием целого ряда общих принципов, применимых к широким совокупностям математических моделей. Известный специалист по теории множеств А.В. Архангельский предложил наиболее полную классификацию фундаментальных математических структур<sup>5</sup>. Нулевой структурой он называет теоретико-множественную концепцию, развивающуюся в канторовской теории множеств. Затем идут алгебраические структуры, в рамках которых исследуются абстрактные «числовые» системы и множества, наделенные операциями, к которым он относит группы, линейные пространства, кольца, поля, и даже категории. Для изучения понятий, связанных с непрерывностью, используется топологическая структура и структуры, родственные ей, основанные на понятии топологического пространства. Для выражения идей упорядочения из реального мира используются упорядоченные множества. Наконец, выделяются структуры, связанные с мерой и имеющие приложения, например, в теории интегрирования и теории вероятности. Аксиоматический метод играет решающую роль в выделении и исследовании этих фундаментальных структур математики.

---

<sup>5</sup> Архангельский А.В. О сущности математики и фундаментальных математических структурах // История и методология естественных наук. – М.: МГУ, 1986. – Вып.32. – С. 19–20.

Не следует думать, что знание фундаментальных математических структур исчерпывает современную математику. В действительности эти структуры представляют собой лишь поверхностные аспекты. Математические структуры являются «орудием математика» в том смысле, что, когда он замечает некоторые аналогии между отношениями изучаемых им объектов и аксиомами структуры определенного типа, он может воспользоваться всеми известными теоремами, относящимися к структурам этого типа. Формальную систему можно рассматривать как «лингвистическое выражение математической мысли» в подходящем специальном языке, но тогда возникают естественные препятствия в виде изначальной многозначности языка. Дополнительный к этой точке зрения подход состоит в рассмотрении формальной системы самой по себе как «простой математической структуры», объекты которой связаны друг с другом фундаментальными математическими структурами, что позволяет проводить формализацию внутри самой математики. Значение фундаментальных структур математики состоит в том, что за каждой из этих структур стоит фундаментальная идея, отражающая одно из основных свойств реального мира.

Каждая из названных структур обеспечивает не только полное, но и одновременно наиболее прозрачное выражение этих идей в рамках сложившихся направлений развития математики. Структурализм, согласно которому математика говорит не об отдельных математических объектах, а о структурах, является одним из наиболее влиятельных направлений в современной философии математики. Математический формализм Гильберта фактически предвосхитил весь структурализм XX века, включая и идеологию машинной математики. Философ науки В.В. Целищев спрашивает: «Но что такое структура с онтологической и эпистемологической точек зрения? И является ли это понятие более простым или удобным, или более фундаментальным, чем понятие абстрактного объекта?»<sup>6</sup>. Бурбаки предполагали, что понятие структуры является наиболее фундаментальным по сравнению с остальными понятиями математики.

Теперь это понятие перекрыто понятиями «категории» и «функтора», представляющими его в более общей форме. Теорию категорий Ю.И. Манин даже назвал «социологическим подходом», поскольку это как бы структуры без элементов. Поэтому в философии математики структуралисты избегают давать определение структуры, которое само не является теоретико-множественным понятием, поскольку оно не очень-то соответствует базисному онтологическому понятию и в тоже время не снимает эпистемологических проблем математического познания. Понятие «математической структуры» не претендует на объяснение успехов «математизированного мышления». Возникшее как способ систематизации при-

---

<sup>6</sup> Целищев В.В. Перспективы исследований в философии математики // Философия науки. – 1999. – №1. – С.49.

емов внутреннего развития математики, оно затем превратилось в современный язык математики, воспринимаемый сейчас в значительной мере подсознательно.

Интуитивный и конструктивный подход к определению математических понятий не отрицает, за некоторым исключением, универсальной значимости основных логических принципов. Поэтому вычисление и рассуждение неотделимы друг от друга и представляют собой фундаментальную двойственность математического знания. Развитию математической науки в целом присуща фундаментальная двойственность, состоящая в непрекращающемся обмене дwoякого рода: с одной стороны – это новые утверждения и формулы, полученные из аксиом посредством формального вывода, а с другой стороны – это добавление новых аксиом с доказательством их непротиворечивости с помощью содержательного вывода. В реальной деятельности невозможно полагаться только на математические дедукции. Творческая мысль ассоциативна. Важную роль в ней играет прослеживание самых разнообразных связей, участвующих в осознанном понимании сложного доказательства. Поэтому дополнительное объяснение не может быть общим для всех моделей теории, содержащих объяснение. Это можно рассматривать как реакцию на исключительно рациональные интерпретации математической теории.

Уместно заметить, что идея Бурбаки об окончательности некоторых уровней общности в математике не противоречит представлению о творческом процессе неограниченного восхождения к абстрактному. Не следует забывать и о дополнительном смысле математического понятия, отличном от его формального определения, а именно, о наборе основных примеров и модельных задач, являющихся для математиков одновременно мотивировкой и содержательным определением. Заметим, что среди континуума мыслимых множеств с заданными в них отношениями, или структур, реально привлекает математиков очень редкое дискретное подмножество. Смысл вопроса как раз и заключается в том, чтобы понять, чем же особенно ценна эта малая часть знания. В фундаментальном обзоре «Основные понятия алгебры» Бурбаки пользуется дополнительными способами изложения: аксиоматически-логическим подходом и описательным стилем, состоящем в разборе ключевых примеров и анализе точек соприкосновения алгебры с другими разделами математики и естествознания.

Несмотря на введение понятия структуры, предназначенного, по замыслу его создателей, для плодотворного развития различных математических теорий, математика упорно сопротивляется разбиению ее на отдельные разделы. Даже традиционное разбиение ее на алгебру, геометрию и анализ уже давно устарело. Тем не менее, понятие математической структуры как полезного средства ориентации в мире математики осознано не только математиками, но также физиками и философами. Абстрактные математические структуры играли эвристическую роль в формировании

54 Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
квантовых исследовательских программ. В результате такого взаимодействия было осознано новое понимание математики как источника структурных схем для теоретического отображения физической реальности. Эти особенности математики послужили основой для принципа Вигнера о «непостижимой эффективности математики».

Негативная реакция на теорию множеств, как «основу всех основ», проявляется в требовании большей гибкости самой конструкции теории множеств, то есть в том, что исходные элементы «структурированы». С этой точки зрения математический мир наполнен не элементами, по отдельным свойствам которых образуются множества, а структурами и категориями с образующими их свойствами. Однако до сих пор отсутствует содержательное исследование структуры всего «математического универсума», а после результатов Гёделя его, скорее всего, невозможно реализовать в рамках самой математической теории. Как заметил логик и философ науки Н.Н. Непейвода, «любая попытка обойти теорему Гёделя, не ослабляя существенно язык, приводит к тому, что сама эта попытка дает материал для построения примера, где она проваливается»<sup>7</sup>. Эту новую для математики ситуацию литературный герой романа Апостолоса Доксиадиса «Дядя Петрос и проблема Гольдбаха» профессор Петрос Папахристос поясняет своему племяннику, интересующемуся математикой, с помощью следующей метафоры «потерянного ключа».

Можно представить себе, что некий друг куда-то засунул в доме ключ и просит помочь его найти, причем он не дает повода сомневаться ни в его памяти, ни в его честности. Если к тому же выясняется, что больше никто в дом не заходил, то естественно предположить, при условии «конечности» дома, что рано или поздно ключ найдется. Такая уверенность питала врожденный оптимизм математиков. Но если предполагаемый друг мог, например, страдать амнезией или даже мог не страдать ею, но не было способа узнать это наверняка, то в этом случае, возможно, что «потерянного ключа» вообще никогда и не было. Согласно теореме Гёделя о неполноте любое недоказанное утверждение может в принципе быть недоказуемым. Поэтому нельзя, с точки зрения интуитивистов, быть уверенным в том, что формальная система правильно выражает математические мысли.

Дополнительная трудность состоит в том, что, как показывает теорема Гёделя о неполноте, любая непротиворечивая система, формализующая теорию натуральных чисел, может быть непротиворечиво дополнена различными способами. Настаивая на «едином» языке оснований математики, будь то язык теории множеств или теории категорий, мы навязываем математике чисто формальное единство. Даже сами Бурбаки, говорившие об

---

<sup>7</sup> Непейвода Н.Н. Вызов логики и математики XX века и «ответ» на них цивилизации // Вопросы философии. – 2005. – №8. – С.122.

«упрочении единства» различных частей математической науки, достигнутом с помощью порождающих их структур, признавали, что довольно большая часть математики, не попавшая в их трактат, не «составлена» из этих структур. Например, в некоторых отношениях прикладная математика может оказаться сложнее чистой математики, так как вместе с теоретической подготовкой она требует так называемого «прикладного чутья» наряду с владением дедуктивным и рациональным мышлением. Кроме того, программа Бурбаки не затрагивает дополнительных структур мышления в контексте дихотомии объективного и субъективного взгляда на математическую реальность.

Обратимся к свидетельству одного из лидеров группы Бурбаки шестидесятых годов Александра Гротендика: «Все еще помню свое удивление, когда, в 1970 г., я обнаружил, до какой степени само имя Бурбаки стало непопулярным в широких слоях математического мира. ... Для многих людей оно ассоциировалось со снобизмом, узкой догматичностью, культом «канонической» формы (в ущерб живому восприятию математической реальности), заумностью, выхолощенной искусственностью изложения и массой других неприятных вещей!»<sup>8</sup>. Основной просчет самого замысла группы, по мнению Гротендика, кроется в том, что по статьям и книгам, вышедшим из-под пера Бурбаки, не было видно, что их писали «живые» люди. «Канонические тексты», написанные в соответствии со строгими правилами группы, были слишком «педантичными и скучноватыми», поэтому сами по себе они не давали ни малейшего представления о том, в какой обстановке они были составлены.

Александр Гротендик неоднократно подчеркивал, что замысел группы Бурбаки в целом осуществился и их совместная работа «обернулась редкой удачей». Безусловно, труд Бурбаки способствовал тому, чтобы математика XX века стала тем, что она есть. И в этом смысле группа Бурбаки наилучший представитель мировоззрения классической математики. Но, пытаюсь вывести почти всю современную математику из единого источника, а именно, теории множеств, в самом ли деле Бурбаки всегда пользуются системой аксиом Цермело-Френкеля, свободной от рефлексивных парадоксов? Речь идет о том, что некоторые теоремы огромного трактата Бурбаки, возможно, нуждаются в менее жесткой «интуитивной» теории множеств, тем более, что сами члены группы не считали себя «формалистами», поскольку аксиоматическая теория множеств, как показал Курт Гёдель, в отношении формальной надежности не лучше других систем исчисления.

---

<sup>8</sup> Гротендик А. Урожаи и посевы. Размышления о прошлом математика. – Ижевск: Удмуртский ун-т, 1999. – С. 150.

56 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
Возможно, что смелый замысел Бурбаки не удался из-за того, что он хотел соединить несовместимое – логику и практическую математику.

По существу речь идет о дополнительности логики и интуиции математического познания, поскольку с развитием практики математических исследований изменяется и математическая интуиция. Интересный диалог состоялся в начале семидесятых годов между российским академиком В.И. Арнольдом и французским профессором Ж. Дьедонне. Первый из них спросил: «Почему «добурбакистская» математика была понятной и целесообразной, а современная математика стала малопонятной и малоосмысленной?». Второй ответил, что «достигнутое в математике после 1939 года (когда начал печататься Никола Бурбаки) по меньшей мере сопоставимо с тем, что было сделано в математике со времен Фалеса (которого принято считать первым математиком в истории) до 1939 года»<sup>9</sup>. Возможно, это и не имеет отношения к дискуссии о пользе и вреде программы Бурбаки, но то, что в любом смысле со времен Фалеса до XX века в математике было сделано меньше, чем в одном только последнем веке, впечатляет и отчасти проясняет возникающие при этом трудности выделения наиболее содержательной части математики.

Кроме того, рост абстрактности математики вошел в противоречие с представлением о ее предмете. Подобный процесс в физике воспринимался вначале как отход от ее истинного предназначения, но затем была понята и ее роль в предсказании и объяснении явлений, исходя из минимального количества понятных принципов. Построение математических структур, полезных для моделирования реальных процессов и отношений, характерно для аналогичных изменений, произошедших в математике. Однако с функциональной точки зрения математика не может пренебрегать логическими средствами, даже если они выводят ее за пределы интуитивной ясности. Поэтому, сталкиваясь,

например, с неполнотой, математики могут сделать соответствующую формализованную систему более мощной, добавляя к ней новые аксиомы, или изменить интерпретацию имеющейся системы аксиом, но это все равно не гарантирует полноту системы.

Возникающую в связи с этим познавательную дилемму американский математик и философ Даглас Хофштадтер иллюстрирует с помощью следующей аллегии. Если мы не можем узнать известную мелодию, то вправе сделать вывод, что что-то должно быть не в порядке – или пластинка, или проигрыватель. Качество пластинки можно проверить, прослушав ее на другом проигрывателе, а качество проигрывателя – с помощью

---

<sup>9</sup> Тихомиров В.М. О некоторых особенностях математики XX века // Стили в математике: социокультурная философия математики. – СПб.: РХГИ, 1999. – С.446.

другой пластинки. Каково будет наше заключение, если тест выдержат оба? Например, математический язык теоретической физики «живет в двойном бытии», точнее имеет двойную семантику: одну с точки зрения математиков послеканторовского периода, а другую – как некое рассуждение о физической реальности. Поэтому противопоставление «формальное – реальное» вытекает из возможного несовпадения синтаксиса языка с синтаксисом реальности и несовместимости соответствующих семантик.

Математике изначально присуща фундаментальная двойственность: с одной стороны, ее суждения выглядят как абсолютно достоверные, а с другой стороны, ее объекты не существуют как предметы внешнего мира или как внутренние ощущения. Понятие обоснования должно соответствовать современному пониманию математики как науки. Современную математику можно рассматривать как совокупность некоторых абстрактных структур и средств дедукции для опытных наук. Поэтому проблема обоснования математики – это, прежде всего, обоснование надежности ее доказательств и установление непротиворечивости ее теорий. Концепция математического мышления, основанная на понятии математической структуры, не предполагает, что все сферы реальности доступны структурализации. Выдающийся математик прошедшего века Герман Вейль говорил о наличии в математике промежуточных структур «количественных» или «порядковых» чисел, а также указывал на альтернативу аксиоматического метода – метод конструирования, включающий способы построения и распознавания элементов множества.

Всякая математическая система представляет собой единство формальной понятийной структуры и интуитивно-обосновательных средств<sup>10</sup>. Даже сами математики, не говоря уже о философах математики, не способны предсказать, какие именно новые математические структуры могут быть открыты или какие уже известные структуры окажутся наиболее востребованными в ближайшее время в математике. Можно, наконец, спросить: что вообще в мире абстрактного знания недоступно структурализации? По существу, это вопрос о пределах математического мышления, который не имеет пока окончательного решения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А.В. О сущности математики и фундаментальных математических структурах // История и методология естественных наук. – М.: МГУ, 1986. – Вып.32. – С.14–29.

---

<sup>10</sup> Михайлова Н.В. Философско-методологические основания неклассической математики: Автореф. дис. ... канд. филос. наук: 09.00.08 / Ин-т философии НАН Беларуси. – Минск, 2004. – 20 с.

2. Гончаров С.С., Ершов Ю.Л., Самохвалов К.Ф. Введение в логику и методологию науки. – М.: Интерпракс; Новосибирск: Ин-т математики СО РАН, 1994. – 256 с.

3 . Гротендик А. Урожай и посевы. Размышления о прошлом математика. – Ижевск: Удмуртский ун-т, 1999. – 288 с.

4. Дьедонне Ж. О деятельности Бурбаки // Успехи математических наук. – 1973. – Т.28, Вып.3. – С.205–216.

5. Михайлова Н.В. Философско-методологические основания неклассической математики: Автореф. дис. ... канд. филос. наук: 09.00.08 / Ин-т философии НАН Беларуси. – Минск, 2004. – 20 с.

6. Непейвода Н.Н. Вызов логики и математики XX века и “ответ” на них цивилизации // Вопросы философии. – 2005. – №8. – С.118–128. Целищев В.В. Перспективы исследований в философии математики // Философия науки. – 1999. – №1. – С.47–51.

7. Славков С. Понятие «математическая структура» и его значение // Вопросы философии. – 1970. – №2. – С.67–77.

8. Тихомиров В.М. О некоторых особенностях математики XX века // Стили в математике: социокультурная философия математики. – СПб.: РХГИ, 1999. – С.441–460.

9. Успенский В.А. Витгенштейн и основания математики // Вопросы философии. – 1998. – №5. – С.85–97.

10. Целищев В.В. Перспективы исследований в философии математики // Философия науки. – 1999. – №1. – С.47–51.

**В.В. Мороз**  
(Курск)

**Конструктивные тенденции в русской философии:  
философско-математические концепции XX века  
(А. Белый, Н.Н. Лузин, А.Ф. Лосев, В.В. Налимов)\***

*Резюме*

*В статье раскрывается влияние философско-математических воззрений П.А. Флоренского на сознание его современников А. Белого, Н.Н. Лузина и А.Ф. Лосева, что отразилось на их творчестве в поисках новых поэтических приемов и построении теории символизма (А. Белый), разработке диалектических основ математики и философии музыки (А.Ф. Лосев), построении новых математических теорий с использованием идей, затронутых еще в античной философии (Н.Н. Лузин). Специально рассматривается концепция В.В. Налимова, демонстрирующая плодотворность использования математических моделей (а именно, байесовской логики) в раскрытии философской мысли о вероятностной природе сознания, как убедительный пример того, что философско-математический синтез, в разнообразных вариантах предлагаемый мыслителями на протяжении тысячелетий, имеет не только историко-философскую значимость, но и активно реализуется в современных исследованиях.*

Выдающиеся мыслители XX столетия, творчество которых выделено в качестве объекта рассмотрения в настоящей статье, предложили в своих произведениях оригинальные и глубокие идеи, основанные на признании «положительного» взаимодействия философии и математики, и продемонстрировали плодотворность этого взаимодействия для решения задач в самых разных областях духовной культуры.

Андрей Белый (1880–1934, настоящее имя Борис Николаевич Бугаев), «самый интимный среди поэтов-символистов и самый смелый по широте обобщений философов символизма»<sup>1</sup>, является автором значительных философских, культурологических и эстетических трудов, в которых выступает как оригинальный и тонкий мыслитель. Весь его

---

\* Работа выполнена при поддержке РГНФ. Проект №05-03-90300 а/Б

<sup>1</sup> Эллис. Русские символисты. Константин Бальмонт. Валерий Брюсов. А. Белый. – М., 1910. – С. 209.

60 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
творческий путь прошел под знаком диссонансов, контрастов, взлетов и падений, что породило множество противоречащих друг другу характеристик Белого как художника и как личности.

В наши задачи не входит восстановление «подлинного» облика этого неординарного, но очень характерного представителя «одной из самых утонченных эпох русской культуры» (Н. А. Бердяев), ясно осознававшего кризис «рубежа», предчувствовавшего надвигающиеся катастрофы и видящего выход во всеохватывающем синтезе как основе формирования нового искусства, ведущего к изменению действительности. В рамках нашего обсуждения мы нацелены выяснить, каким образом новые идеи в математике, возникшие в начале XX века, а также взгляды выразителей русской версии философско-математического синтеза преломились в мировоззрении Андрея Белого, насколько они определили его образ мышления и отразились в его поэтических произведениях.

Художественное творчество Белого неотделимо от его философских исканий, вплетенных в тематический замысел многих его произведений. Присутствие философских проблем особенно ощутимо во второй и третьей «Симфониях», стихотворениях «Пепла» и «Урны», повести «Серебряный голубь», эпохальном творении – романе «Петербург», поэме «Первое свидание» и др.<sup>2</sup> В своих научных трактатах, статьях, художественных эссе и рецензиях, публиковавшихся на страницах журналов символистского направления («Мир искусства», «Новый путь», «Золотое руно», «Весы») Белый стремился разработать теорию символизма как целостного миропонимания, как стройную систему и универсальную программу «искусства жить».

Свое мировоззрение Белый характеризовал как «плюро-дуо-монизм» и образно рисовал его как пространственную фигуру, имеющую одну вершину, многие основания и явно совмещающую в проблеме имманентности антиномию дуализма, – но преодоленного в конкретный монизм.<sup>3</sup> Соответственно система символизма представлялась поэту в виде мировоззренческой пирамиды, гранями которой должны служить наука и религия, поэзия и естествознание, философия техники и философия искусства, познание и творчество: «...при всем интересе к наукам и фактам, мной ставилась цель овладения методом осмысливания фактов в духе мировоззрения, строимого на двух колоннах: одна – эстетика, другая естествознание; мировоззренческая проблема – увязка двух линий; то – в будущем; настоящее – открытые ножницы»<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> См.: Белый А. Стихотворения и поэмы. – М., 1966; Белый А. Серебряный голубь. – М., 2001; Белый А. Петербург. – М., 1978.

<sup>3</sup> Белый А. На рубеже двух столетий. – М., 1967. – С. 197.

<sup>4</sup> Там же. – С. 381.

Интерес Бориса Бугаева к естественным и точным наукам был пробужден не «чистой» любовью к разнообразным знаниям и не может расцениваться как вынужденное препятствие в реализации «главного призвания» (характерное восприятие для литературного окружения поэта научных «увлечений» «Белого-естественника»). Это – особый этап на пути к новому миропониманию. Культура, трактуемая как «деятельность сохранения и роста жизненных сил личности и расы путем развития этих сил в творческом преобразовании действительности», и есть, по мысли Белого, «особого рода связь между знанием и творчеством; философией и эстетикой; религией и наукой...». «Как возможно скрестить науку, искусство, философию в цельное мировоззрение»<sup>5</sup> – главная проблема, которую Белый пытался решить как в контексте своего художественного творчества, так и на страницах литературно-критических и философско-эстетических работ.

Представление о цельном мировоззрении, в котором нет антиномии научного и художественного мышления, точного и гуманитарного знания, Белый связывал с понятием «символизм», с категорией символа. Само слово «символ» он производил от греческого глагола *συμβάλλω*, выбирая из множества значений последнего – «соединяю». Символизм – «осуществленный до конца синтез, а не только соположение синтезируемых частей»<sup>6</sup>. Именно проблему связи, соединения в конкретном синтезе Белый назвал проблемой символизма, а саму связь – символом. В символе человек, не уходя от действительности, прозревает потаенную сущность мира. Пробуждая «музыку души», символ связывает вечное с его пространственно-временными проявлениями. Мир, являющийся всеобщим реальным основанием нашего существования, интерпретируется в сознании и тем самым постигается через символы. Таким образом, последние носят как всеобщий, так и индивидуальный характер и выступают одним из важнейших проявлений свободы истолкования реальности в процессе творчества.

Мироощущение Андрея Белого и основанные на нем его творческие искания во многом созвучны идеям П.А. Флоренского, чем, возможно, и объясняется их интерес друг к другу, не ослабевавший на протяжении десятилетий. Знакомство Белого и Флоренского относится к началу 1900-х гг. и связано с кружком младосимволистов, сотрудничеством в журналах «Новый путь» и «Весы»; 1900-1905 гг. – время тесных личных контактов, их переписки, смененное периодом отчуждения и новых контактов до кончины Белого, на которую о. Павел откликнулся горестным письмом с Дальнего Востока из Бамлага.

«Я все-таки считаю Вас так близким себе и по целям, и даже по путям, что пишу... Мне кажется, я в каждом Вашем движении понимаю

<sup>5</sup> Белый А. Начало века. – М., 1990. – С. 539.

<sup>6</sup> Белый А. На рубеже двух столетий. – М., 1967. – С. 200-201.

Вас, и, быть может, каждую минуту мог бы сделать его сам»,<sup>7</sup> – эти строки из письма Флоренского Белому – яркое свидетельство их духовного родства. Близость, а порой даже совпадение идей этих двух мыслителей отнюдь не случайна. Оба испытали влияние философии В.С. Соловьева, пронизанной принципами «цельности», «всеединства», «синтеза», мировоззрения И. Гете и романтиков<sup>8</sup>, что так или иначе выразилось в общности их мировоззренческих позиций. Характерно, что и Флоренский, и Белый, будучи выпускниками физико-математического факультета Московского университета, стремились осмыслить мир в его конкретности, опираясь на новые достижения естественных и точных наук. В плане философско-математических идей следует обратить особое внимание на роль Н.В. Бугаева, отца Белого и учителя Флоренского.

Не подлежит сомнению, что взгляды Н.В. Бугаева имели большое значение для формирования символистской эстетики Андрея Белого, который в своих воспоминаниях сам признавался в этом: «Его (*Н.В. Бугаева – В.М.*) влияние огромно: в согласиях, в несогласиях, в резких мировоззренческих схватках и в жесте тайной, горячей любви он пронизывал меня действительно; совпадения во взглядах и даже полемика с ним определяли круг моих интересов... Отец – первый мне встретившийся идеологический спутник, поведший меня по годам: к рубежу столетий...».<sup>9</sup>

По мнению некоторых исследователей, поводом для сближения Белого и Флоренского послужила теория прерывных функций Н.В. Бугаева.<sup>10</sup> Сам Белый признает, что сочетание теории символизма с идеями отца было внушено ему Флоренским: «... оригинальные мысли его (*Флоренского – В.М.*) во мне жили; любил он говорить о теории знания; и укреплял во мне мысль о критической значимости символизма... мысль же его о растущем, о пухнущем, точно зерно, разбухающем многозернистом аритмологическом смысле питала меня, примиряя с отцовскими мыслями мысль символизма».<sup>11</sup> Напрашивается вывод, что, ознакомившись с мыслью Флоренского, Белый мог заново открыть для себя давно известный смысл теории отца и применить его к своим размыш-

<sup>7</sup> Письма П.А. Флоренского к Б.Н. Бугаеву (А. Белому)//Вестник Христианского студенческого движения. – Париж, 1974. – № 114. – С. 161.

<sup>8</sup> Показательны в этом ключе работы А. Белого «Владимир Соловьев» и «Рудольф Штейнер и Гете в мировоззрении современности», а также характеристика, данная философии А. Белого современным исследователем О. Ильинским, – «романтически-символический платонизм» (см.: Ильинский О. Предисловие в книге: Юрьева З. Творимый космос у Андрея Белого. – СПб., 2000. – С. 6).

<sup>9</sup> Белый А. На рубеже двух столетий. – М., 1967. – С. 19, 37.

<sup>10</sup> См., например, Силард Л. Андрей Белый и П. Флоренский//Studia Slavica Hung. 1987. – Т. 33/1-4. – С. 227.

<sup>11</sup> Белый А. Начало века. – М., 1990. – С. 274.

лениям о символизме. Белый неоднократно упоминает в воспоминаниях об особой близости с Флоренским. Не исключена и такая возможность, что понимание мира в качестве прерывного в теории символизма Белого в целом сформировано под решающим влиянием идей Флоренского. Так или иначе, теория прерывности Н.В. Бугаева глубоко вошла в мировоззрение Белого и определила его образ мышления, наложив отпечаток на весь ход его дальнейших исканий.

В статье «Символизм как миропонимание», относящейся к ранним теоретическим попыткам начинающего символиста, Белый излагает сходную с бугаевской идею о несостоятельности рационалистического мировоззрения, основанного на непрерывности, и о необходимости преобразовать его на основе прерывности: «Если символ – окно в Вечность, то система символов не может оказаться непрерывной, как система догматизма и критицизма, где все связано логической формой. *Это ряд прерывных образов, раскрывающий разные стороны единого*». <sup>12</sup> Таким образом, в аритмологии Бугаева теоретик русского символизма видит то, что дает возможность преодолеть «непрерывное» представление о мире и основание символистскому мировоззрению. Как и для Флоренского, для Белого математическая проблема прерывности имела мировоззренческое значение.

Аритмология Бугаева нашла у Белого и прикладное применение к разрешению отдельных вопросов эстетики. Так, в одной из самых ранних работ «Формы искусства» он делает попытку объяснить некоторые эстетические явления с точки зрения теории прерывности: «В переходах от пространственных форм искусства к временной (музыке) замечается строгая постепенность. Такая же постепенность существует в стремлении наук стать на математическую (аритмологическую) точку зрения. По Шопенгауэру, можно провести параллель между этими стремлениями наук и искусств. Музыка является математикой души, а математика – музыкой ума». <sup>13</sup>

Но не только музыка стала у Белого предметом для рассмотрения с аритмологической точки зрения. В методике стиховедческих работ поэта (в частности, его исследованиях ритмической конструкции поэзии) можно обнаружить отклики на математическую теорию Н.В. Бугаева. Согласно Белому, ритм рождает смысл. Динамика живой мысли выявляется не в формально-логических законах, но в ритмико-стилистических закономерностях зримо-музыкальных мысле-форм. В некотором отношении ритм является организующим началом для всякой цельности, в том числе – и для сознания, только становящегося на путь самопознания, т.е. хаотического: «Ритм – динамизирование хаоса». <sup>14</sup> Ритм

<sup>12</sup> Белый А. Символизм как миропонимание. – М., 1994. – С. 249.

<sup>13</sup> Белый А. Формы искусства//Белый А. Символизм как миропонимание. – М., 1994. – С. 93.

<sup>14</sup> Белый А. Ритм и действительность//Культура как эстетическая проблема. – М., 1985. – С. 139.

**64** *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
внесодержателен, но объемлет содержание, а потому является удобным объектом для арифметического анализа текста. Исследователь философского пласта творчества Белого Э. Чистякова справедливо указывает на генетическую связь этого аспекта теории мыслителя с идеями о числе в духе пифагореизма.<sup>15</sup>

Математическая теория прерывных функций отразилась и непосредственно в художественном творчестве Андрея Белого. Раскрывая принцип «музыкальности» в поэзии, отражающий его стремление к синтезу искусств на основе музыки как интегрального искусства, Белый обогатил поэтический строй новыми приемами, делающими стихотворение мелодично звучащим, как бы поющим. Это достигалось не только за счет лирических повторений, различного рода синонимов, певучих ассонансов и аллитераций, но и членением текста на отрывки, а внутри них – на нумерованные «стихи». Музыкальная ритмика оказывается упорядоченной математическим (аритмологическим) принципом. Однако прерывность не исключает связи, соприкосновения элементов друг с другом, что отвечает принципам бугаевской эволюционной монадологии.

Ритмическая музыкальность, несущая в себе печать прерывности – основа романной архитектоники и стилистического строя произведений Андрея Белого. Философско-математические взгляды Н.В. Бугаева раскрыли Белому путь к изображению целого, образованного отдельными прерывными элементами: оригинальность этого нового целого состоит в том, что оно разворачивается по собственным, нетривиальным, самим Белым построенным правилам.

Таким образом, художественные произведения А. Белого и разработка им теории символизма как новой системы мировоззрения служат свидетельством плодотворности использования математических идей и в философских изысканиях, и в созидании новых приемов поэтического творчества, рождающих неповторимые по эмоциональной насыщенности, ритмико-переливчатые и связные, хаотически–динамичные и одновременно цельные художественные образы. Стремление к синтезу, преобладавшее в русской культуре на рубеже XIX-XX столетий, а также видение математики в широком мировоззренческом контексте, сближают в духовных устремлениях А. Белого, П.А. Флоренского и Н.В. Бугаева.

Если творчество Белого демонстрирует плодотворность применения философско-математических идей в области литературы, то научная деятельность Николая Николаевича Лузина (1883-1950) является показательным примером того, как систематический интерес к философским и мировоззренческим проблемам, обращение к философским

---

<sup>15</sup> См.: Чистякова Э.И. Символ как число в теории символизма//Философская и социологическая мысль. – М, 1989. – № 6. – С. 92-96.

истокам математики, способствуют возникновению новых математических идей и даже теорий.

Выдающийся математик академик Н.Н. Лузин – один из ярчайших представителей Московской математической школы, создатель новой научной дисциплины – дескриптивной теории множеств, получивший общепризнанные результаты в важнейших разделах теории дифференциальных уравнений и дифференциальной геометрии, теории меры и т.д. Вдохновляющий характер лекций Лузина и введенный им в практику механико-математического факультета Московского университета совершенно новый стиль взаимоотношений между профессором и студентами, сочетающий большую свободу, непринужденность и глубокое взаимопочтение, способствовали возникновению Лузитании, которая «была действительно единственным в своем роде и неповторимым коллективом молодых, в большинстве своем одаренных и жизнерадостных математиков»<sup>16</sup>.

С именем Н.Н. Лузина связано становление московской школы теории функции (далее в тексте – МШТФ), известной также как школа Егорова – Лузина. Благоприятную атмосферу ее возникновению и развитию создавал широкий мировоззренческий контекст философско-математических воззрений Н.В. Бугаева, чье влияние на возникновение МШТФ историки науки утверждают с полной уверенностью.<sup>17</sup>

Важную роль в генезисе школы сыграла деятельность П.А. Флоренского. Выступление Флоренского на одном из заседаний студенческого кружка по теме своей будущей диссертации «Идея прерывности как элемент мирозерцания» оценивается специалистами по истории математики в качестве начальной точки переворота в традиционной ориентации ученых-участников Московской математической школы на сущность математики.<sup>18</sup> Дело в том, что в данной работе бугаевская тема – изучение прерывности – ставится в связь с канторовской теорией множеств и новейшими исследованиями о разрывных функциях, предпринятыми французской школой теории функций. Таким образом, теория функций действительного переменного является, по Флоренскому, следующим шагом в развитии аритмологической программы Бугаева в математике.

---

<sup>16</sup> Александров П.С. Лузинская математическая школа// Гнеденко Б.В. Введение в специальность математика. – М., 1991. – С. 199.

<sup>17</sup> См., например: Демидов С.С. Н.В. Бугаев и возникновение Московской школы теории функций действительного переменного//Историко-математические исследования. – Вып. 29. – М., 1985; Демидов С.С. Философские предпосылки возникновения Московской школы теории функций//Традиции и революции в истории науки. – М., 1991. – С. 253–262.

<sup>18</sup> См.: Флоренский П.А. Введение к диссертации «Идея прерывности как элемент мирозерцания»//Историко-математические исследования. – М., 1986. – Вып.30. – С. 37.

Среди участников заседаний кружка был и Н.Н. Лузин. Между ним и Флоренским установились дружеские отношения, которые сохранились на всю жизнь (на письменном столе Лузина всегда, до самой его кончины, стояла фотография Флоренского с дарственной надписью). Однако, говоря об очевидном влиянии Флоренского как мыслителя на Лузина, следует постоянно иметь в виду разницу в характере их дарований и устремлений. Если первый – философ, видевший в математике основообразующее начало для выработки собственного подхода к миропониманию, то второй – математик, интерес к философии которого, вызванный глубокой внутренней потребностью как личности, продиктован прежде всего целями конкретной математической практики. Воздействие на Лузина теоретико-множественных и теоретико-функциональных занятий Флоренского в определенной степени создало интерес к этим вопросам, их философскому осмыслению.

На философский дух творчества Лузина указывали А.Н. Крылов и А. Лебег. Первый рекомендовал Николая Николаевича, математика с мировым именем, к избранию в действительные члены Академии наук СССР по кафедре философии<sup>19</sup>, второй писал в предисловии к книге Лузина «Лекции об аналитических множествах и их приложениях», что «математические требования и философские требования у него постоянно соединены, даже, можно сказать, сплавлены. Хотя его (*Лузина – В.М.*) книга – сочинение по математике, написанное математиком для математиков, почти на каждой ее странице проступает эта тесная связь философских и математических мыслей, что придает монографии исключительную значительность и совершенно необычайную привлекательность».<sup>20</sup> Устойчивый интерес Лузина к философским и, шире, мировоззренческим проблемам, подтверждает его переписка с П.А. Флоренским, В.И. Вернадским, с другими отечественными учеными (Д.Ф. Егоровым, А.Н. Крыловым, О.Ю. Шмидтом и др.), а также известными зарубежными математиками (Феликсом Клейном, Морисом Фреше, Арно Данжуа)<sup>21</sup>.

В начале 20-х годов XX века вокруг Лузина и Г.Г. Шпета сформировался логико-философский кружок, который посещали С.Н. Булгаков, Н.А. Бердяев, С.Л. Франк; известна также связь Лузина с имяславцами<sup>22</sup>. Однако в первую очередь Николай Николаевич был и оставался математиком. Глубоко интимной и потому уязвляющей была

<sup>19</sup> Крылов А.Н. Записка об ученых трудах проф. Лузина Н.Н.//Николай Николаевич Лузин. – М., 1983. – С. 27–33.

<sup>20</sup> Лебег А. Предисловие к работе: Лузин Н.Н. Лекции об аналитических множествах и их приложениях//Успехи математических наук. – М., 1985. – Т.40. – Вып. 3. – С. 11.

<sup>21</sup> См.: Н.Н. Лузин: письма к В.И. Вернадскому//Русская мысль. – Реутов (Моск. обл.), 1993. – № 1/2. – С. 103–117; Переписка Н.Н. Лузина с П.А. Флоренским//Историко-математические исследования. – М., 1989. – Вып. 31. – С. 125–191.

<sup>22</sup> См.: Гранин Д. Зубр//Новый мир. – М., 1987. – № 1. – С. 36; Тахо-годи А.А. Алексей Федорович Лосев//Лосев А.Ф. Бытие – Имя – Космос. – М., 1994. – С. 15.

для него «область загадок континуума», разрешить которые он хотел, положив все силы на «уничтожение идеи актуальной бесконечности», и потерпел неудачу<sup>23</sup>. Причина тому, на наш взгляд, – попытка решить проблему континуума в рамках математики. Осознание невозможности это сделать требует выхода на уровень философского осмысления природы бесконечности. И потому Лузин, будучи в первую очередь математиком, чувствуя желание и силы работать именно в этой области, оставляет надежды на решение континуум–проблемы.

Еще одно важное свидетельство постоянных размышлений Н.Н. Лузина над философскими проблемами – его анализ методологии интуиционизма и воззрений его основоположника Л.Э.Я. Брауэра<sup>24</sup>. Напомнив о «демо́не Максвелла»<sup>25</sup>, Лузин отмечает, что воображаемое существо было привлечено Максвеллом для наглядного изображения идей знаменитого физика. «Аналогично, – продолжает Лузин, – если проанализировать взгляды творцов современной теории функций, легко подметить, что каждый из них в процессе своей работы исходит из определенной концепции возможного и допустимого, за пределами которого кончается область математики и начинается область, лежащая, по выражению Бореля, «вне математики».<sup>26</sup>

Лузин предлагает, следуя примеру Максвелла, приписать область возможного у того или иного автора соответствующему воображаемому существу, и тогда может быть «построена» следующая иерархия: 1. Демон Брауэра. 2. Демон Бэра. 3. Демон Бореля. 4. Демон Лебега. 5. Демон Цермело. Область «демона Брауэра» в представлении Н.Н. Лузина «есть область целого конечного и притом ограниченного путем указания конечного предела. За этой областью все лежит «вне математики».<sup>3</sup> Далее рассматриваются возможности «демонов» представителей эффе́ктивизма – французских математиков Рене Бэра, Эмиля Бореля и Анри Лебега. Каждый из этих ученых вводил в математику все большие допущения по сравнению с позицией (или, по лузинскому выражению, с «демо́ном») Брауэра, и, наконец, «демон Цермело», о котором Н. Н. Лузин пишет, что поле его операций – всякие мощности; всякое множество он

---

<sup>23</sup> См. письмо А.Н. Крылову от 7.12. 1924//Историко-математические исследования. – М., 1985. – Вып.31. – С. 243, 244.

<sup>24</sup> Подробнее о Брауэре см.: Мороз В.В. Философско-математический синтез: опыт историко-философской рефлексии. – М.: МГУ, 2005. – С. 263–272.

<sup>25</sup> Максвелл а письме к шотландскому математику и физику Петеру Тэту в 1867 г., обсуждая систему двух сосудов, предлагал вообразить существо, которое, находясь у форточки, проделанной в перегородке, разделяющей сосуд с газом, пропускает в одну сторону лишь молекулы, имеющие большую скорость, и в другую – имеющие малую; в результате в сосуде без затраты работы одна половина будет горячей, другая холодной. Это воображаемое существо получило у физиков имя «демон Максвелла» и стало очень популярным при объяснении различных физических процессов.

<sup>26</sup> Лузин Н.Н. Дескриптивная теория множеств//Лузин Н.Н. Сочинения: В 3-х т. – М., 1958. – Т. 2. – С. 534-535.

68 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый* может сделать вполне упорядоченным. Введение в обсуждение математического вопроса образного компонента свидетельствует о стремлении погрузить математику в более широкий общекультурный контекст с целью разрешения ее внутренних проблем, что вновь сближает Лузина с Флоренским, для которого принцип наглядности был частью его творческого кредо.

Внимание к философским проблемам отразилось и на стиле математических работ Н.Н. Лузина. Как важнейшую особенность его научных текстов М.А. Розов отмечает «рефлексивную отстраненность автора от того, что он излагает»<sup>27</sup>. В качестве примера приведем цитату из «Лекций об аналитических множествах и их приложениях»: «По-видимому, при современном состоянии науки является преждевременным нападать на дедекиндову теорию иррациональных чисел, если только желать, чтобы желать, чтобы это нападение оказалось плодотворным, а именно, дало новые положительные результаты, ускользающие от нас в области этой теории. Таким образом, мы примем ее и будем рассматривать как промежуточный инструмент, считая возможным в дальнейшем указывать на некоторые трудности этой теории».<sup>28</sup> Лузин принимает теорию Дедекинда, которая в то время уже излагалась как азбука в учебных руководствах по математическому анализу, но он именно принимает ее, осознавая и аргументируя эту акцию, принимает в силу необходимости исторического развития и в рамках критического отношения.

«Но если мы примем однородное определение иррационального числа Дедекинда... мы получаем возможность (хотя, быть может, лишь иллюзорную) рассматривать континуум как множество, образованное из рациональных и иррациональных точек. Таков был взгляд на континуум, принятый а priori Кантором».<sup>29</sup> Замечание в скобках раскрывает трагедию подлинного мышления, которое постоянно вынуждено работать в условиях не до конца выясненных или не обоснованных предпосылок, работать и двигаться вперед, осознавая эту свою необеспеченность. «Учить тому, как жить без уверенности и в то же время не быть парализованным нерешительностью, – это, пожалуй, главное, что может сделать философия в наш век для тех, кто занимается ею»<sup>30</sup> – слова Б. Рассела точно выражают пафос работы Лузина как математика, который одновременно занимает по отношению к своей науке рефлексивную позицию, выходя за рамки излагаемой теории, все время делая эту последнюю объектом анализа и оценки. Таким образом,

<sup>27</sup> Розов М.А. О стиле в науке // *Стили в математике: социокультурная философия математики.* – СПб., 1999. – С. 22.

<sup>28</sup> Лузин Н.Н. *Лекции об аналитических множествах и их приложениях.* – М., 1953. – С.21–22.

<sup>29</sup> Там же. – С. 22.

<sup>30</sup> Рассел Б. *История западной философии.* – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 1998. – С.8.

творчество Лузина демонстрирует плодотворность рассмотрения математики в широком общепhilosophическом контексте для решения собственно математических задач: многие результаты «философа от математики» (как называл себя сам Николай Николаевич) вошли в классику мировой математики.

«Философ имени, числа, мифа» – так называет А.А. Тахо-Годи в одной из своих статей<sup>31</sup> младшего современника П.А. Флоренского Алексея Федоровича Лосева (1893-1988), продолжателя линии «всеединства», оставившего богатейшее философское наследие, обнимающее исследования в самых разнообразных областях, пронизанные убежденностью автора, что только диалектический метод способен охватить действительность в ее живой целостности, во взаимосвязанности и самопорождаемости смыслов.

«Все мои работы, – пишет Лосев, – если они имеют хоть какое-то отношение к философии, есть результат моей диалектической мысли», потому что «диалектика – ритм самой действительности», «диалектика есть непосредственное знание», есть «окончательный реализм», «абсолютная ясность, строгость и стройность мысли», это «глаза, которыми философом может видеть жизнь».<sup>32</sup> Приверженность диалектике, бодрое принятие антиномий, онтологизм, лишенное формалистики отношение к познавательным категориям, понимание не только мировоззренческой, но и устроительной функции символизма, признание математики «любимейшей» из наук, восприятие ее в пифагорейско-платоническом ключе, стремление к синтезу математики и философии – все это сближает по духу творчество А.Ф. Лосева и П.А. Флоренского.

Математика и в жизни, и в философии Алексея Федоровича играла одну из главенствующих ролей, будучи связана, особенно в его античных штудиях, с астрономией и музыкой. В молодости Лосев тесно общался с известными математиками Н.Н. Лузиным и Д.Ф. Егоровым, близким ему не только в связи с наукой, но и глубоко мировоззренчески, в плане философско-религиозном, и, в частности, имяславия. Известно, что Лосев серьезно занимался рядом математических проблем, особенно анализом бесконечно малых, теорией множеств, теориями комплексного переменного, пространствами разного типа.

Мысли о единении философии, математики, астрономии и музыки, характерные для античной культуры и полностью разделяемые Лосевым, выражены им в книге «Античный космос и современная наука».

---

<sup>31</sup> См.: Тахо-Годи А.А. Алексей Федорович Лосев – философ имени, числа, мифа//А.Ф. Лосев и культура XX века. – М., 1991. – С. 3.

<sup>32</sup> Лосев А.Ф. Философия имени//Лосев А.Ф. Бытие – Имя – Космос. – М., 1994. – С. 617, 618, 625.

А.Ф. Лосеву принадлежит грандиозная работа по возвращению античных учений о числе «впервые на память современности».<sup>33</sup> Перевод и сжатое, отработанное в рамках современной терминологии резюме трактата Плотина «О числах», анализ «Теологумен арифметики» Ямвлиха (и его школы), где исследователь обнаруживает исконно античную линию конструирования мироздания от хаоса к космосу, философская расшифровка числовых операций демиурга в космогонии «Тимея» на страницах «Античного космоса и современной науки» как образец интереснейшего прочтения античных числовых комплексов, и, наконец, разбор иерархии «богов-чисел» у Прокла, начатый в «Диалектике числа у Плотина» и завершённый в томе VII «Истории античной эстетики», – таков обширный и благодатный материал, предложенный Лосевым, для рассмотрения античной философии числа в свете наших дней. Автор упомянутых работ демонстрирует удивительную способность проникать во «внутренние изгибы» античной мысли и переводить их, вопреки всем трудностям языка и сложности логических конструкций мысли, на язык современного философского сознания. Благодаря этому «переводу» античная математика, столь непохожая на современную, одновременно обнаруживает в зародыше, в потенции много общего с ней.

Так, выявленная Лосевым структурность числа античности, «детства человечества», согласуется с недавними наблюдениями в рамках «генетической эпистемологии» школы Ж. Пиаже. Эти наблюдения показали, что усвоение понятия числа возникает у детей сначала (между 4 и 7 годами) в результате логических операций группировки и упорядочивания объектов, т.е. через структурирование, и только потом (к 7–8 годам) появляются навыки привычного счета посредством представления об « $n+1$ ». В современной математике к числу фундаментальных структур относятся порядковые структуры (наряду с алгебраическими и топологическими). По мнению Пиаже, структуры порядка, так же как алгебраические и топологические, являются фундаментальными не только для здания математики, но и для механизма мышления. Эти структуры соответствуют элементарным структурам мышления и являются их формальным продолжением.

Далее, античное «число понимается как модель-регулятор всего бытия», заключает Лосев по поводу «числовой мистики» Платона и всерьез предлагает находить у античного мыслителя приемы и методы кибернетики и даже «считать Платона безусловно отцом или прародителем» этой науки.<sup>34</sup> Исследователь выделяет также иерархично-порождающую функцию античного числа: число строится не механическим

<sup>33</sup> Лосев А.Ф. Диалектика числа у Плотина//Лосев А.Ф. Бытие – Имя – Космос. – М., 1994.– С. 718.

<sup>34</sup> Лосев А.Ф. История античной эстетики. Софисты. Сократ. Платон. – М., 1994. – С. 326, 313.

наращиванием однородных единиц, но расчленением и саморазделением органического единства – посредством диалектики одного и иного, предела и беспредельного, сущего и меона, целого и части. Это открытие древнегреческого гения в новых условиях воскресает в основе современного системного подхода.

Утверждая абсолютную бесконечность античного числа, Лосев делает очевидным его связь с теоретико-множественными построениями Г. Кантора. И, наконец, число античности творит Вселенную, творит ее Красоту и несет Благо. С числом и через число пролегает Дорога Домой, ибо число, по Плотину «есть начало, ближайшее к первоединому», ибо оно – «чуть-чуть не само Единое», а по Проклу, содержится «в недрах» его.<sup>35</sup> Как замечает по поводу лосевского анализа античного числа В.П. Троицкий, «если современный ученый еще только взыскует математики с человеческим лицом в согласии с общей тенденцией *гуманизации знаний*, на челе античной математики, выходит, с давних пор отобразился лик Божий».<sup>36</sup> Таким образом, в античных взглядах на число, явно прочитываются благодаря исследованиям А.А. Лосева предвосхищения многих значительных достижений или тенденций современной науки и культуры в целом.

На основании исследований античного пифагорейско-платонического понимания математики А.Ф. Лосев предпринимает попытку построить свою философию числа, предложенную в обширном, но, к сожалению, не оконченном труде «Диалектические основы математики», в котором «основоложения числа» естественно перерастают в аксиомы и теоремы собственно математики. Понимая число как особую форму бытия, возникающего на почве субъект-объектного безразличия, Лосев относит его к сфере смысла и называет математику наиболее отвлеченной сферой чистого смысла. Число как без-качественная вне-содержательная смысловая структура есть форма, или, точнее, тип чистого смыслового полагания, форма смысловой положенности. Полагание Лосев понимает по Канту, как категорию рассудка, как примитивное, до-теоретическое усмотрение, основа любых построений.

Лосев четко отделяет число от количества и величины и одновременно диалектически связывает все три категории. Количество предполагает переход числа в «инобытие» и применение числа для осознания (пересчета) этого «инобытия». Таким образом, количество – функция, или проявленность числа в «инобытии». Величина же есть само «инобытие», осмысленное числом при помощи количества. Количество – смысл «инобытия», величина – та сторона вещи, которая получена в ней

<sup>35</sup> Лосев А.Ф. Диалектика числа у Плотина// Лосев А.Ф. Бытие – Имя – Космос. – М., 1994. – С. 777, 807, 813.

<sup>36</sup> Троицкий В.П. О смысле чисел//Лосев А.Ф. Миф – Число – Сущность. – М., 1994. – С. 903.

через исчисление, т.е. величина всегда есть нечто измеренное, которое в свою очередь предполагает измерение и меру. Роль меры играет в данном случае число, измерение совершается при помощи количества, а измеренным оказывается величина.

Итак, число есть акт смыслового полагания, требующий для себя инобытия, в сфере которого совершается это полагание. Развертывая диалектическую схему становления числа как завершенного целого (супра-акт, ин-акт, контр-акт, инфра-акт, инфра-экстра-акт, энергийный акт, или полное число), Лосев выводит формулу числа: «Число есть ставший результат энергии самосозидания акта полагания подвижного покоя самотождественного различия»<sup>37</sup>. Таким образом, число как принцип самого первого различения, есть мыслительный акт, необходимая категория мышления, а вся математика представляется как развитие и детализирование понятия числа. При этом число всегда понималось мыслителем не как голая и механически-безжизненная схема, но как жизненно трепещущая структура самой действительности. Математика в наиболее чистом виде отражает механизм превращения в сознании хаотического в структурно-смысловое, она есть созидание смыслового «скелета» бытия.

Итак, математика нуждается только в мышлении, а не в понимании. «В математике не может быть спора о том, как понимать те или иные аксиомы и теоремы, но только о том, как их мыслить, т.е. как их строить, как их формулировать и доказывать; и если в математике заходит речь о понимании, то это уже не есть чистая математика, это уже внесение в математику совершенно нематематических, например философских, точек зрения».<sup>38</sup> Таким образом, понимание – прерогатива философии с ее исконным методом – диалектикой, определяемой Лосевым как «антиномико–синтетическое конструирование сферы чистого смысла как самопорождающегося и самопреодолевающегося противоречия».<sup>39</sup> Мышление оформляет бытие, понимание же заново переживает его, придавая ему новый стиль и новое единство; мышление создает смысловой скелет вещи, понимание исходит из вещи, которое в своем скелете несет также и живое тело.

Интересны разработки Лосева по выявлению социально-исторической обусловленности тех или иных математических построений: автор привлекает логику исчисления бесконечно малых для характеристики мировоззренческого стиля Возрождения и «прогрессизма» новоевропейской культуры, для анализа телесных интуиций

<sup>37</sup> Лосев А.Ф. Хаос и Структура. – М., 1997. – С. 98.

<sup>38</sup> Там же. – С. 50.

<sup>39</sup> Лосев А.Ф. Математика и диалектика// Лосев А.Ф. Хаос и Структура. – М., 1997. – С.799.

античности и ранней истории представлений о дискретности, пределе и континууме и т.д.

Единство философии, математики и музыки стало предметом особого труда «Музыка как предмет логики». Музыка, согласно Лосеву, – искусство времени, а время в своей основе – становление. Главная особенность эстетического воздействия музыки состоит в том, что она дает возможность чувственного восприятия чистого становления, завораживает ощущением нераздельности конечного и бесконечного. Музыка есть выражение чистого времени. Время в свою очередь объединяет длящееся и недлящееся. Таким образом, время всегда предполагает число и его воплощение. Поэтому в музыкальной форме существуют три важнейших слоя – «число», «время», «выражение времени», а сама музыка есть «чисто алогически выраженная предметность жизни чисел...» или, вернее, «выражение этой жизни числа».<sup>40</sup> Музыкальная форма тем самым является реализацией диалектического соотношения числа и времени. «Жизнь чисел – вот сущность музыки» – такова центральная идея труда Лосева «Музыка как предмет логики».

Таким образом, музыка теснейшим образом связана с числом, числовыми отношениями, математикой в целом и ее отдельными теориями. Только идеальность численных отношений можно сравнить с эйдетической (εἶδος (эйдос) А.Ф. Лосев переводит как «смысл») завершенностью музыкальных образов. Сфера математики – идеальна, так как она не имеет дела с реальными пространственными телами и психикой и т.п. «Теорема верна или неверна сама по себе». К этой идеальной сфере относится и музыкальное бытие, а значит, в этом отношении «музыка и математика – одно и то же». Отсюда Лосев делает вывод о тождестве математического анализа и музыки в смысле их предметности. Ведь в музыке происходит «прирост бесконечно малых изменений», «непрерывная смысловая текучесть», неутомимость и «вечная ненасытимость», «беспокойство как длительное равновесие – становление».<sup>41</sup>

Однако в музыке и математике есть и свое решительное различие. Музыка живет выразительными формами, она есть «выразительное символическое конструирование числа в сознании». От математики музыка отличается как раз именно тем, что искусство живет «выразительным и символическим конструированием предмета», т.е. способ конструирования предмета у музыки и математики разный: «математика логически говорит о числе, музыка говорит о нем выразительно», «музыка есть понимание и выражение, символ, выразительное символическое конструирование числа в сознании».<sup>42</sup> Сами по себе представления

<sup>40</sup> Лосев А.Ф. Музыка как предмет логики//Форма–Стиль–Выражение. – М., 1995. – С. 510, 512, 562.

<sup>41</sup> Там же. – С. 492, 493, 494, 495.

<sup>42</sup> Лосев А.Ф. Музыка как предмет логики//Форма–Стиль–Выражение. – М., 1995. – С. 498, 499.

о музыке как о звучащем числе не являются открытием Лосева (среди выразителей подобной точки зрения следует назвать в первую очередь Г. Лейбница и Ф. Шеллинга), однако его заслуга состоит в системном философском обосновании этих представлений, которые раньше высказывались как интуитивные прозрения.

Таким образом, многоплановое творчество А.Ф. Лосева предлагает яркий образец плодотворности пифагорейско-платонической традиции понимания философии и математики для исследования различных областей современной духовной культуры.

Наиболее убедительным примером того, что философско-математический синтез, в разнообразных вариантах предлагаемый мыслителями на протяжении тысячелетий, имеет не только историко-философскую значимость, но и плодотворно реализуется в современных исследованиях, является творчество математика и философа Василия Васильевича Налимова (1910-1997). Все его работы объединяет одна важная мысль о том, что знание человека раздроблено на множество отдельных дисциплин, и это является причиной бессилия науки найти творческие решения глобальных проблем, с которыми столкнулось человечество. Стремление вернуть знанию утраченную целостность, пронизывающее творчество Налимова, сближает его с мыслителями, олицетворяющими линию «положительного» взаимодействия философии и математики, от Пифагора до Флоренского и Лосева.

В соответствии с исходной установкой целостного миропонимания, включающего синтез мистического и рационалистического, начал, В.В. Налимов рассматривал Мир в двух проявлениях: как Тайну и как Текст (характеризующийся дискретной и континуальной составляющей). Устремленность к соприкосновению с Тайной, т.е. сохранение сакрального отношения к Миру, мыслитель считал оплодотворяющим началом в развитии культуры: «наука, в ее познавательной устремленности, оказывается направленной (и в этом ее парадокс) не столько на познание мира, сколько на расширение и углубление незнания его».<sup>43</sup> Очевидно сходство позиции Налимова с мироощущением Флоренского («в мире есть неведомое ... познать мир именно как неведомый, не нарушая его тайны, но – подглядывая за ней»<sup>44</sup>) и с концепцией «ученого незнания» Николая Кузанского. Тайна по своей сущности не схватываема, к ней можно только прикоснуться,

---

<sup>43</sup> Налимов В.В. В поисках иных смыслов. – М., 1993. – С. 254.

<sup>44</sup> Флоренский. П.А. Детям моим. Воспоминания прошлых дней. Генеалогические исследования. Из соловецких писем. Завещание. – М., 1992. – С.153-158.

однако это прикосновение рождает в душе осознание непостижимого величия Мира и преобразует человека, расширяя горизонты его мировосприятия и раскрывая его творческие потенции.

С другой стороны, Мир проявляется как Текст, и весь эволюционирующий Мир Налимов рассматривает как множество текстов. Размышляя над «вечным» вопросом философии (материя–сознание), мыслитель предлагает оригинальную модель неразрывной связи материи и сознания, основанную на идее вездесущности смыслов. В центре его понимания – особое толкование смысла, обретающего в его концепции не логический, а онтологический статус, природа которого не дискретна, а континуальна.

Проявленность смыслов в дискретных языковых единицах носит размытый вероятностный характер. Смыслы существуют изначально, подобно фундаментальным физическим константам, не будучи созданными, как особый вид реальности – семантической; таким образом, сознание и материя – различные проявления этой единой реальности. В новых непривычных предикатах (смыслы «спрессованы», «размыты», «спонтанны», «непредсказуемы», «распаковываются», «взвешиваются», «распределяются») мыслитель раскрывает глубинные качества смыслов, скрытых в архетипах нашего сознания. В данном контексте Налимов развивает идею смыслового континуума, которая перекликается с теорией К. Юнга о коллективном бессознательном и позволяет говорить о существовании поля смыслов, которое связано с физическими полями.

По мнению Налимова, возникает «надежда на возможность построения в будущем сверхъединой теории поля, объединяющей оба мира – физический и семантический»<sup>45</sup>. Налимов видел явную аналогию между спонтанным порождением новых текстов и спонтанными флуктуациями физического вакуума, порождающего различные физические миры, как это описывается, например, в теории инфляционной Вселенной, широко признанной в современной космологии.

Основной проблемой философии В.В. Налимов считал выяснение того, как через человека – в его бытии в мире, в культуре – раскрываются смыслы, «распакованные через тексты». Ответ он связывал с решением проблемы сознания. Сознание спонтанно по самой своей природе и тоже может рассматриваться как некий текст (система ценностей, предпочтений). Оно не капсулировано только в мозге, но, обладая трансцендентальной природой, связано с Космическим сознанием.

---

<sup>45</sup> Налимов В.В. В поисках иных смыслов. – М., 1993. – С. 263.

На этом космическом уровне происходит спонтанное порождение импульсов, несущих творческую искру. Природа сознания в этой системе представлений имеет многоуровневую структуру.

В.В. Налимов предлагает следующую картографию сознания:

(1) уровень логического мышления; 2) уровень предмышления; (3) «подвалы» сознания; (4) физическое тело; (5) метасознание; (6) космическое сознание.<sup>46</sup> Введение уровня (2) как уровня творческой активности, играющего в функционировании сознания существенную роль, на котором вырабатываются исходные предпосылки, базовые для собственно логического мышления – принципиально новый момент в концепции мыслителя. Именно исследуя этот уровень, Налимов разрабатывает вероятностно ориентированную теорию сознания, представляющую собой аксиоматическую систему, построенную на обращении к формуле Бейеса, хорошо известную в математической статистике.

Бейесовская логика в описанной картографии сознания действует на уровне (2), будучи поддерживаема соответственно уровнями (3) и (4). Вновь возникшая система смыслов передается на уровень (1), где, огрубляясь, обращается в систему атомарных смыслов, над которыми производятся операции Аристотелевой логики. Уровень (3) в данной модели связан с уровнем (6), т.е. нижним слоем космического сознания.

Строя и обосновывая вероятностную модель порождения смыслов как наиболее подходящую для интерпретации космически универсального феномена сознания, Налимов показывает, как возможно использование математических моделей в раскрытии философской мысли, тем самым демонстрируя ярчайший образец философско-математического синтеза. Остановимся подробнее на этой модели, раскрывающей действие вероятностной, бейесовской логики на уровне предмышления.

«Математизировать какую-либо область знания, – пишет В.В. Налимов, – это значит: (1) выбрать некоторые математические структуры; (2) связать с ними некоторые содержательные предпосылки, относящиеся к объекту моделирования; (3) придать структурам, обогащенным дополнительными предпосылками, статус образа».<sup>47</sup> В строящейся концепции выбирается соответственно: (1) линейный континуум Кантора (т.е. множество всех действительных чисел, упорядоченных по их возрастанию); полагается, что на этом континууме изначально упорядочены все возможные смыслы; (2) предложенный выше образ рассматривается как семантический вакуум – в нем все есть, но ничто не

<sup>46</sup> Налимов В.В. Вселенная смыслов (интервью)//Общественные науки и современность. – М., 1995. – № 3 – С. 127–128.

<sup>47</sup> Налимов В.В. Как возможна математизация философии//Вестник МГУ. Серия 7. Философия. – М., 1991. – С. 8.

проявлено; (3) полагается, что проявленность семантического континуума, т.е. превращение его в текст, осуществляется тогда, когда на нем появляется функция  $p(\mu)$ , задающая плотность вероятности, – это значит, что различным участкам континуума придается различная мера; (4) изменение смысла текста – его новое прочтение – это появление в некой новой ситуации  $y$  фильтра  $p(y)$ , мультипликативно взаимодействующего с исходной функцией:

$$p(\mu/y) = k p(\mu) p(y/\mu)$$

(это и есть известная в теории вероятностей формула Бейеса).

Так как принятая аксиоматика опирается на представление о континуум-множестве, не имеющем пустых мест, открывается неразрывная целостность смыслов. Строгое математическое представление о непрерывности континуума поддерживает такое понимание смыслов – их плотность упакованности не позволяет рассекать смежные, но совершенно отделенные друг от друга семантические единицы.

Налимов подчеркивает, что вероятностная логика диалектична в широком смысле: она легко справляется с исключаящими друг друга смыслами – им может просто придаваться разный вес; в ней нет сильной дизъюнкции, язык оказывается свободным от закона исключенного третьего, соответственно он свободен от жесткого разграничения истинности и ложности.

Вероятностная логика функционирует на уровне предмышления. Функция  $p(\mu/y)$ , возникшая в ситуации  $y$ , редуцируется, резко огрубляясь, к дискретам – семантическим атомам – и передается на уровень логического (аристотелева) мышления. Ответственным за логическое переосмысление текста оказывается акт спонтанного появления фильтра  $p(y/\mu)$ . Таким образом, согласно предлагаемой концепции, понимание текста не только является личностным, но и происходит спонтанно, свидетельствуя о том, что внутри сознания происходит процесс самоорганизации. Следовательно, сознание есть феномен, задающий для нас образ самоорганизации.

В концепции Налимова математическая модель раскрывает вовсе не формализованную сторону явления, как обычно это происходит в естественных науках, статистике или социологии, а содержательную сторону, тем самым математические понятия приобретают статус философских категорий.

Налимов показывает, что вероятностная логика, задаваемая бейсовским силлогизмом, дает возможность осмыслить процесс понимания текстов и природу понимания людьми друг друга при общении на языке, не имеющем точечных (атомарных) смыслов. В системе бейсов-

78 Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
ской логики, отвечающей глубинному мышлению, многие философские проблемы (творческий процесс, биологический эволюционизм, личность, свобода воли и даже состояние нирваны) раскрываются более отчетливо, чем в привычной нам системе логических построений.<sup>48</sup>

Очевидно, концепция Налимова продолжает пифагорейско-платоническую традицию понимания взаимосвязи философии и математики и в целом является своеобразным сплавом различных мировоззренческих идей, как западных (Пифагор, Платон, Плотин, Юнг, Хайдеггер, Гадамер и др.), так и восточных (даосизм, буддизм). В книге «Спонтанность сознания» автор резюмировал, что «не сделал ничего нового, а только изложил Платона на языке вероятностных представлений»<sup>49</sup>. Однако стоит отметить, что по сравнению с мыслителями древности Налимов существенно углубляет числовое видение мира, придавая ему бóльшую динамичность. Если у Платона знание – это только воспоминание идей, то здесь оно выступает как творческая распаковка смыслового континуума, которая каждый раз может быть различной. В нашем понимании изначально существуют не готовые идеи, а только смыслы – ипостаси, аморфные по своей природе. Чтобы возникли новые идеи, нужно, чтобы смыслы были как-то распакованы, а затем логически осмыслены на первом уровне предложенной схемы сознания.

Таким образом, труды В.В Налимова возрождают на новом уровне пифагорейско-платоническую традицию понимания философии, математики и их взаимосвязи. Мыслитель ярко демонстрирует эффективность рассмотрения вопросов философского характера посредством экспликации структур современной математики в системе философских категорий, что вселяет уверенность, что эта традиция найдет своих продолжателей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александров П.С. Лузинская математическая школа// Гнеденко Б.В. Введение в специальность математика. – М., 1991. – С. 199.
2. Белый А. На рубеже двух столетий. – М., 1967. – С. 200-201.
3. Белый А. Начало века. – М., 1990. – С. 539.
4. Белый А. Петербург. – М., 1978.

---

<sup>48</sup> См. подробнее: Налимов В.В. Как возможна математизация философии//Вестник МГУ. Серия 7. Философия. – М., 1991. – С. 9-10; Налимов В.В. Вселенная смыслов (интервью)//Общественные науки и современность. – М., 1995. – № 3 – С. 126.

<sup>49</sup> Налимов В.В. Спонтанность сознания. Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности. – М., 1989. – С. 285.

5. Белый А. Ритм и действительность//Культура как эстетическая проблема. – М., 1985. – С. 139.
6. Белый А. Серебряный голубь. – М., 2001.
7. Белый А. Символизм как миропонимание. – М., 1994. – С. 249.
- Эллис. Русские символисты. Константин Бальмонт. Валерий Брюсов. А. Белый. – М., 1910. – С. 209.
8. Белый А. Стихотворения и поэмы. – М., 1966.
9. Гранин Д. Зубр//Новый мир. – М., 1987. - № 1. – С. 36.
10. Демидов С.С. Н.В. Бугаев и возникновение Московской школы теории функций действительного переменного//Историко-математические исследования. – Вып. 29. – М., 1985.
11. Демидов С.С. Философские предпосылки возникновения Московской школы теории функций // Традиции и революции в истории науки. – М., 1991. – С. 253-262.
12. Крылов А.Н. Записка об ученых трудах проф. Лузина Н.Н.// Николай Николаевич Лузин. – М., 1983. – С. 27-33.
13. Лебег А. Предисловие к работе: Лузин Н.Н. Лекции об аналитических множествах и их приложениях // Успехи математических наук. – М., 1985. – Т.40. – Вып. 3. – С. 11.
14. Лосев А.Ф. Диалектика числа у Плотина// Лосев А.Ф. Бытие – Имя – Космос. – М., 1994. – С. 777, 807, 813.
15. Лосев А.Ф. История античной эстетики. Софисты. Сократ. Платон. – М., 1994. – С. 326, 313.
16. Лосев А.Ф. Математика и диалектика// Лосев А.Ф. Хаос и Структура. – М., 1997. – С.799.
17. Лосев А.Ф. Музыка как предмет логики//Форма–Стиль–Выражение. – М., 1995. – С.498,499.
18. Лосев А.Ф. Философия имени//Лосев А.Ф. Бытие – Имя –Космос. – М., 1994. – С. 617, 618, 625.
19. Лосев А.Ф. Хаос и Структура. – М., 1997. – С. 98.
20. Лузин Н.Н. Дескриптивная теория множеств // Лузин Н.Н. Сочинения: В 3-х т. – М., 1958. – Т. 2. – С. 534-535.
21. Лузин Н. Н. Лекции об аналитических множествах и их приложениях. –М.,1953.– С.21-22.
22. Лузин Н. Н. Письмо А.Н. Крылову от 7.12. 1994 // Историко-математические исследования. – М., 1985. – Вып.31. – С. 243, 244.
23. Налимов В.В. В поисках иных смыслов. – М., 1993. – С. 263.
24. Налимов В.В. Вселенная смыслов (интервью)//Общественные науки и современность. – М., 1995. – № 3 – С. 127-128.
25. Налимов В.В. Как возможна математизация философии//Вестник МГУ. Серия 7. Философия. – М., 1991. – С. 8.
26. Налимов В.В. Спонтанность сознания. Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности. – М., 1989. – С. 285.

27. Письма П.А. Флоренского к Б.Н. Бугаеву (А. Белому)//Вестник Христианского студенческого движения. – Париж, 1974. – № 114. – С. 161.

8. Рассел Б. История западной философии. – Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 1998. – С.8.

29. Силард Л. Андрей Белый и П. Флоренский//Studia Slavica Hung. 1987. – Т. 33/1-4. – С. 227.

30.Тахо-Годи А.А. Алексей Федорович Лосев//Лосев А.Ф. Бытие–Имя–Космос. –М.,1994.– С.15.

31. Тахо-Годи А.А. Алексей Федорович Лосев – философ имени, числа, мифа //А.Ф. Лосев и культура XX века. – М., 1991. – С. 3.

32. Троицкий В.П. О смысле чисел // Лосев А.Ф. Миф – Число – Сущность. – М., 1994. – С. 903.

33. Флоренский П.А. Введение к диссертации «Идея прерывности как элемент мирозерцания» // Историко-математические исследования. – М., 1986. – Вып.30. – С. 37.

34. Флоренский. П.А. Детям моим. Воспоминания прошлых дней. Генеалогические исследования. Из соловецких писем. Завещание. – М., 1992. – С.153-158.

35.Чистякова Э.И. Символ как число в теории символизма//Философская и социологическая мысль. – М, 1989. – № 6. – С. 92–96.

**А. А. Побережный**  
(Курск)

## **КОНСТРУКТИВИЗМ В СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ**

Резюме.

*В статье рассмотрены различные формы конструктивизма в современной философии, их возникновение, развитие. Выделены и проанализированы два наиболее существенно отличающиеся друг от друга направления – немецкий конструктивизм эрлангенской школы и радикальный конструктивизм, рассмотрены и проанализированы принципиальные различия между ними.*

Конструктивизм, уходящий своими корнями в фундаментальные работы таких философов как Вико и Кант, является термином, который сегодня применяется для обозначения многочисленных подходов в различных областях научного знания включая экономику, биологию, математику, физику, социологию, а также социальную психологию.

Гносеологические истоки философского конструктивизма можно обнаружить в кантовском синтезе эмпирицизма и рационализма. По Канту, в нашем сознании изначально присутствуют определенные категории, являющиеся основой познания окружающего мира. Эти категории не получают опытным путем, а даны нам а priori. Используя такие категории, как пространство, время, объектность и причинность, субъект может получать новые знания.

Как направление в современной философии конструктивизм не является единой философской школой, развиваемой командой единомышленников, работающих в тесном сотрудничестве. Основы конструктивизма развивались разными людьми, с разных позиций и подходов. Существуют различные формы конструктивизма, опирающиеся на различные методологические и эмпирические базы. В статье будут рассмотрены две, на наш взгляд, наиболее существенно отличающиеся друг от друга формы, – а именно, немецкий конструктивизм Эрлангенской школы (konstruktive Wissenschaftstheorie) и так называемый радикальный конструктивизм.

Первоначально конструктивизм в философии возникает как метод в обосновании математического и естественнонаучного знания. Кант утверждал, что «в любом частном учении о природе можно найти науки в *собственном* смысле лишь столько, сколько имеется в ней *математики*»<sup>1</sup>.

Формирование этого метода связано с проблемами философского обоснования математики. К концу XIX и началу XX вв. понятия классической математики, считавшиеся до недавнего времени фундаментальными и вечными (понятия континуума, предела, бесконечно малой переменной величины и т.п.), не выдержали проверку временем. Вот мнение об этом Г. Вейля<sup>2</sup>: «Мы менее чем когда-либо уверены в незыблемости наиболее глубоких оснований (логики и) математики. Как у всех и всего в мире сегодня, у нас есть свой «кризис» ...»; «Фундаментом математической дисциплины может, по-видимому, служить категория натуральных чисел, но не континуум, как он дан в наглядном созерцании». Таким образом, основы классической математики оказались в кризисном состоянии, и все большее количество математиков начали склоняться к мысли о необходимости пересмотра фундаментальных понятий математики и, как следствие, – понятий естествознания. В качестве альтернативы теоретико-множественному подходу классической математики в начале XX в. была разработана нидерландским математиком Л. Э. Я. Брауэром и его последователями оригинальная программа построения математики, известная ныне под названием интуиционизм<sup>3</sup>. Брауэр критикует классическую (теоретико-множественную) математику за необоснованность, необедительность ее слишком умозрительных абстракций. Он вводит свободно становящиеся последовательности и объекты, зависящие от решения людьми тех или иных проблем (например, существует ли в разложении числа  $\pi$  сочетание 1234567890?). Сходные идеи о субъектном начале появляются в основаниях математики – у Э. Цермело (в аксиоме выбора), у Гильберта (в метаматематике, где метатеория играет роль как бы субъекта по отношению к объектной теории). Идею о духовной математике высказывали о. Павел Флоренский, А.Ф. Лосев. Вообще субъект, личностное начало активно проникает в науку с начала XX века не только в математике и ее основаниях, но и в физике, биологии, психологии и, наконец, синергетике<sup>4</sup>. Интуиционистскую математику Л. Брауэра можно считать первой систематической попыткой построения математики на конструктивной основе. В советской школе математики аналогичное направление,

<sup>1</sup> Кант И. Метафизические начала естествознания // И. Кант. Сочинения. В 8-ми т.Т.4. – М.: Чоро, 1994. – С.251.

<sup>2</sup> См.: Вейль Г. Математическое мышление. – М.: Наука, 1989. – С.91, 135

<sup>3</sup> См.: Гейтинг А. Интуиционизм. – М.: Мир, 1965. – 200 с.

<sup>4</sup> Войцехович В.Э. Становление математической теории (философско-методологический анализ)/ Диссертация на соиск. уч. ст. докт. филос. наук. – М., 1992.

которое развивал А.А. Марков и его ученики, более известно под названием конструктивная математика<sup>5</sup>. Предметом изучения такой математики являются конструктивные процессы и соответствующие им конструктивные объекты, под которыми понимают то, что не может быть расчленено на части при выполнении таких конструктивных процессов. Конструктивизм в математике сделал акцент на рассмотрении конструктивных объектов, выдвинув понятие алгоритма. Советские учёные А. Н. Колмогоров, А. А. Марков, Н. А. Шанин, С. А. Яновская и др. интенсивно изучали философско-логические основания математического знания. Если проанализировать доказательства так называемых теорем существования в классической математике, то можно заметить, что в классической математике термин «существует» и его синонимы используются, по крайней мере, в двух смыслах. В некоторых теоремах существование искомого математического объекта доказывается описанием способов их построения по исходным данным, упоминаемым в посылках этих теорем. Если существование какого-либо объекта доказано теоремой такого типа, то условимся говорить, что этот объект существует по отношению к таким-то исходным данным в конструктивном смысле. Но в так называемых чистых теоремах существования существование тех или иных математических объектов доказывается построением цепочки предложений, из которых каждое (кроме исходных) следует по правилам логики из предшествующих предложений и в последнее предложение входит слово «существует» или равносильное по смыслу слово или оборот речи, примененное к рассматриваемому объекту, при этом либо ничего не говорится о том, как можно фактически строить искомые объекты по исходным данным, упоминаемым в посылках этих теорем, либо описывается способ построения, включающий шаги, о которых не говорится, как их фактически можно выполнять (например, выяснение, конечно или бесконечно то или иное множество). Если существование какого-либо объекта доказано чистой теоремой существования, то условимся говорить, что этот объект существует (по отношению к таким-то исходным данным) в чистом смысле. В классической математике молчаливо принимается постулат о равносильности конструктивного и чистого смыслов существования математических объектов. В 30-40-е годы XX века была создана (в нескольких эквивалентных вариантах) теория алгоритмов, позволяющая в ряде случаев строго доказывать невозможность построения алгоритмов, решающих те или иные задачи. Методами этой теории было выяснено, что в ряде случаев невозможны алгоритмы, строящие искомые объекты по определенным исходным данным несмотря на то, что доказано существование этих объектов в чистом смысле. Таким образом, понятие чистого существования оказалось не совпадающим с понятием конструктивного существования. Рассматривая абстракцию потенциальной осуществимости,

---

<sup>5</sup> См.: Марков А.А. О логике конструктивной математики. – М.: Знание, 1972.– 48 с.

А.А. Марков характеризует ее как отвлечение «от реальных границ наших конструктивных возможностей, обусловленных ограниченностью нашей жизни в пространстве и времени». Эта абстракция представляет собой определенную идеализацию, определенный «полет воображения», и она порождает свои трудности содержательного истолкования суждений. Однако, по мнению А.А. Маркова, она основана на существенно меньшем, чем в случае абстракции актуальной бесконечности, произволе нашего воображения, и трудности истолкования, связанные с абстракцией потенциальной осуществимости, имеют более простую природу. А. А. Марков обратился к выкристаллизовавшемуся в то время конструктивному направлению в математике как к возможной альтернативе классической математики, альтернативе, в которой снимаются или существенно смягчаются возражения, возникающие против математики «актуально бесконечных множеств». Он самым энергичным образом включился в разработку конкретных теорий этого направления. Конструктивное направление в математике А.А. Марков характеризует следующими словами: «В последнее время в математике получило значительное развитие конструктивное направление. Его суть состоит в том, что исследование ограничивается конструктивными объектами и проводится в рамках абстракции потенциальной осуществимости без привлечения абстракции актуальной бесконечности; при этом отвергаются так называемые чистые теоремы существования, поскольку существование объекта с данными свойствами лишь тогда считается доказанным, когда указывается способ потенциально осуществимого построения объекта с этими свойствами... Таким образом, конструктивисты и «классики» по-разному понимают самый термин «существование» в связи с математическими объектами»<sup>6</sup>. Исследование конструктивных процессов имело большое значение для автоматизации процессов умственного труда и сыграло важную роль в развитии кибернетики. Однако отсутствие тесного сотрудничества между философами и математиками в советской науке 30-50 гг. не позволило блестящей школе А.А. Маркова подняться до уровня философии математики. Это произошло несколько позже в немецком конструктивизме<sup>7</sup>.

В 60-х годах XX столетия немецкие учёные П. Лоренцен и В. Камла основали так называемую Эрлангенскую школу философии науки (Wissenschaftstheorie), из которой впоследствии развился немецкий (эрлангенский, методический) конструктивизм. Методический конструктивизм вырастает из ранних работ Гуго Динглера (1881–1954) и развивается преимущественно «Эрлангенской школой», которую основали Вильгельм Камла (1905–1976) и Пауль Лоренцен (1915–1994). Первое и

<sup>6</sup> Марков А. А. О непрерывности конструктивных функций // Успехи матем. наук. – Т.9.– № 3(61).– М., 1954.– С. 226 – 229.

<sup>7</sup> См.: Мануйлов В. Т. Две концепции обоснования математического знания // Философия. История. Культура. Часть 1. – Курск: Курск. пед. об-во, 1995. – С. 25–39.

второе поколения представителей этой школы в немецкой философии включают таких учёных, как Петер Яних, Куно Лоренц, Юрген Миттельштрасс, Освальд Швеммер и Христиан Тиль. Затем деятельность школы была продолжена Констанцской группой (Яних, Миттельштрасс и Фридрих Камбартель). К ним присоединились Карл Фридрих Гетман, Франц Коппе, Матиас Гатцемайер и другие. Исторически эрлангенский период длился с начала 60-х до конца 70-х годов, Констанцкий период – в течение 70-х. С начала 80-х методический конструктивизм разрабатывался почти исключительно в Марбурге и Гёттингене<sup>8</sup>.

Конструктивизм Лоренцена представляет собой философское обобщение построенной им концепции оперативной (конструктивной) логики и математики. При исследовании проблем конструктивного обоснования геометрии Лоренцен опирался на идеи Динглера. Он стал трактовать геометрию как теорию форм математических фигур, в которой из исходных форм по принятым правилам конструирования получаются производные формы фигур. Построенная им в 1962 годов общая теория абстракций охватывает математику структур, конструктивную теорию множеств, конструктивную теорию вероятностей и общую семантику. Формулируя программу эрлангенской школы и разрабатывая принципы философского конструктивизма, или конструктивного метода, Лоренцен подчеркивает роль языка при построении специальных научных дисциплин и человеческой практики в целом. Наука как высшая форма обобщения повседневной практики должна, по его мнению, быть сведена к «жизненному миру», к множеству человеческих и ценностных ориентиров. В этом контексте практику предваряет логическая пропедевтика, которая дает конструктивное обоснование практической философии на основе исследования типов моральных поступков, форм аргументации и человеческих норм. К середине 80-х годов в немецком конструктивизме сложилась концепция метатеоретического конструктивного обоснования математики и в настоящее время он является реальной альтернативой аналитической философии науки, широко распространённой и общепризнанной в англоязычной философии<sup>9</sup>.

В немецком конструктивизме обнаруживается философская традиция, связанная с анализом деятельности субъекта. Смысловую сторону идеи конструктивности образует диалог в мышлении, техническую – алгоритм<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> См.: Janich P. *Methodical Constructivism // Issues and Images in the Philosophy of Science*. — Boston Studies in the Philosophy of Science. — Volume 192.—Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers, 1997. — P. 173 – 190.

<sup>9</sup> Мануйлов В. Т. Конструктивность как принцип обоснования научного знания // *Философские науки*. — М.: Гуманитарий, 2003. — №10. — С. 104 –121.

<sup>10</sup> Там же.

Однако немецкий конструктивизм эрлангенской школы сравнительно мало известен в англоязычном мире. И поэтому под конструктивизмом там понимается другая его форма – так называемый радикальный конструктивизм.

Радикальный конструктивизм возникает как междисциплинарный научно-философский дискурс в конце семидесятых – начале восьмидесятых годов прошлого столетия в Западной Европе и США. Это новая, особая форма натурализма в теории познания. Основные положения радикального конструктивизма можно выразить в следующих утверждениях:

- познание – активный процесс конструктивной деятельности субъекта, а не отражение объективного мира;
- познание объективного мира невозможно;
- познание имеет адаптивное значение;
- наука должна служить практическим целям.

Радикальный конструктивизм утверждает, что знание от начала и до конца строится субъектом. При этом в сознании изначально не существует никаких универсальных категорий, объектов или структур, а также не существует никакого объективного эмпирического опыта или фактов. Представления об отражении действительности в сознании в конструктивизме исключаются. Слабая связь модели с действительностью и сильная ее зависимость от субъекта приводит к релятивизму, равнозначности различных моделей действительности. Критерии, позволяющие отделить истинное, адекватное знание от ложного, или сравнить две конкурирующие модели, отсутствуют.

При таком подходе, знание никак не зависит от гипотетической «внешней реальности». Конструктивисты от биологии – Матурана и Варела, замечают, что для нервной системы (сознания) не существует абсолютного критерия, позволяющего отличить ложное ее состояние (галлюцинацию) от состояния, вызванного внешним раздражителем. «Все знание зависит от структуры знающего»<sup>11</sup>. Разработанная ими теория аутопоэза исходит из предположения, что активность нервной системы представляет собой рекурсивный, воспроизводящий сам себя процесс, причем цель этого процесса – именно воспроизведение самого себя, своей пространственно-временной организации. Анализ и преобразование внешних сигналов при этом уходят на второй план. Соответственно активность нервной системы оказывается не отражением внешнего мира, как это принято считать в традиционной психологии, а представляет собой самостоятельный, «самоупорядоченный» процесс. Поведение организма представляет собой внешнее выражение этого процесса. Другими словами, поведение также не сводится к последовательности адаптивных

<sup>11</sup> Maturana, H.R., Varela, F.J., *The tree of knowledge: The biological roots of human understanding*. – Boston: Shambhala, 1987. – P. 34.

реакций на внешние сигналы. Оно направлено на сохранение своей организации, даже если это мешает организму адекватно реагировать на изменения среды. Единственным условием, определяющим пригодность знания (состояния нервной системы), является возможность достижения динамического равновесия субъекта (познающей системы) со средой или другим субъектом.

Радикальный конструктивизм постулирует, что смысл гипотез не в том, чтобы все более точно отражать реальный мир, а только в том, чтобы предсказывать последствия событий в этом мире и последствия своих собственных действий. Проблема объективного отражения действительности вообще не ставится в радикальном конструктивизме. Попросту говоря, важна не истина, а способность предвидеть, потому что именно она делает поведение адаптивным. Мало того, этот подход применяется радикальными конструктивистами не только к поведению животного и человека, но и к обществу в целом, и к научному познанию. Цель научного познания – формулировать полезные гипотезы, чтобы более или менее надежно предсказывать будущее и тем самым обеспечить выживание человечества, а вовсе не объективное познание мира.

Собственно философские, развернутые и радикальные претензии конструктивизма получили развитие в США, в начале 80-х. Однако радикальный конструктивизм может быть назван австро-американским продуктом, поскольку его основоположники — Пауль Ватцлавик (1921), Хайнц фон Фёрстер (1911-2002), Эрнст фон Глазерсфельд (1917) — были австрийцами, переселившимися позднее в США. К числу основных представителей современного радикального конструктивизма следует также отнести также биолога, нейрофизиолога Герхарда Рота (1942), директора института исследований мозга в Бремене.

В Германии, с середины 80-х, радикальный конструктивизм, широко и стремительно распространяется, обсуждается в широкой прессе, становится предметом моды. Можно назвать несколько ключевых публикаций по данному направлению<sup>12</sup>: Watzlavick P. (Hrsg.): Die erfundene Wirklichkeit. Pieper Verlag, München, 1981; Schmidt S. (Hrsg.): Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. Suhrkamp, Fr./M. 1987; Schmidt S. (Hrsg.): Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2. Suhrkamp, Fr./M. 1992; Heinz von Foerster: Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke, Fr./M., 1993. Roht G. Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophen Konsequenzen. Suhrkamp, Fr. a. /M. 1994; Glasersfeldt E. von: Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergeb-

---

<sup>12</sup> См. А. В. Кезин. Радикальный конструктивизм: идеи, аргументы, критика // Философия науки и научно-технической цивилизации: юбилейный сборник / Общая ред. С.Л. Катречко, Н.В. Агафонова, А.В. Кезин, В.А. Яковлев; МГУ им. М.В. Ломоносова, каф. филос. и метод. науки. — М.: МГУ, 2005. — С. 104–127.

88 *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
nische, Probleme. Fr. a. /M.: Suhrkamp, 1996; Fischer H.R. (Hrsg.): Die Wirklichkeit des Konstruktivismus. Zur Auseinandersetzung um ein neues Paradigma. Carl-Auer-Systeme Verlag, Heidelberg, 1995.

На русском языке опубликована монография С. Цоколова, которая содержит переводы ряда важных оригинальных работ ведущих конструктивистов<sup>13</sup>. В юбилейном сборнике МГУ «Философия науки и научно-технической цивилизации» опубликована статья А. В. Кезина «Радикальный конструктивизм: идеи, аргументы, критика».<sup>14</sup>

Основным естественнонаучным источником радикального конструктивизма является парадигма самоорганизации. Идеи самоорганизации, саморегулирования развивались в кибернетике, физике, теории систем. В биологии парадигма самоорганизации нашла свое воплощение в концепции аутопоэза, развитой У. Матураной и Ф. Варелой. Одним из поставщиков эмпирического материала при формировании эпистемологических выводов в конструктивистском дискурсе служит современная нейробиология, а именно, та ее часть, которая занимается поиском связей между нейронной организацией головного мозга и осуществлением его высших (прежде всего когнитивных) функций. В свою очередь, философские выводы, к которым приходят представители радикального конструктивизма, успешно применяются рядом исследователей в качестве методологической базы в некоторых областях конкретной науки (естествознания), в том числе – в нейробиологии. Среди исследователей мозга, внесших весомый вклад в развитие конструктивистского дискурса, имя нейрофизиолога Г. Рота – одно из самых ярких. Его конструктивистская позиция звучит следующим образом: «Эпистемологический конструктивизм (erkenntnistheoretischen Konstruktivismus), как я утверждаю, является неизбежным следствием конструктивной особенности нашего мозга. Мозг – согласно моему тезису – принципиально не в состоянии отражать мир; он должен быть конструктивным, причем, как в силу своей функциональной организации, так и в силу своего назначения, а именно – порождать поведение, благодаря которому организм мог бы выжить в своей окружающей среде».<sup>15</sup> А в одной из более ранних работ Г. Рот утверждает: «То, что я хотел бы изложить, является связующим звеном между конструктивизмом как философской теорией, с одной стороны, и знаниями, добытыми в результате исследований мозга, с другой. Мне хотелось бы продемонстрировать, что любой мозг конструктивен с силой необходимости, а также то, что конструктивистская

<sup>13</sup> Цоколов С. Дискурс радикального конструктивизма. Традиции скептицизма в современной философии и теории познания. – München: PHREN-Verlag, 2000. – 332 с.

<sup>14</sup> Философия науки и научно-технической цивилизации: юбилейный сборник //Общая ред. С.Л. Катречко, Н.В. Агафонова, А.В. Кезин, В.А. Яковлев; МГУ им. М.В. Ломоносова, каф. филос. и метод. науки. — М., 2005.

<sup>15</sup> G. Roth, Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. – Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997. – S. 23.

теория восприятия и познания является неизбежным следствием тех всеобщих условий, которые определяют и дают возможность мозгу справляться со своими специфическими задачами».<sup>16</sup>

Важно указать на существование фундаментальной разницы в толковании понятия «информации», на котором, с одной стороны, строится классическая теория информации Шеннона, и которое, с другой стороны, лежит в основе конструктивистской эпистемологии. То сугубо техническое определение информации, которое господствовало в кибернетике и математических дисциплинах, начиная с сороковых годов, будучи перенесенным в область когнитивной психологии и эпистемологии, приводит к серьезным трудностям в понимании теорий функционирования мозга как когнитивной системы. По мнению Рота, теорию информации Шеннона правильно следовало бы назвать теорией сигналов, либо специально оговорить такое понимание слова «информация», дабы не путать со значениями сигналов, той осмысленной информацией, которая придается им принимающей системой. «Один и тот же знак/сигнал может иметь совершенно различные значения, и наоборот, одно и то же значение может передаваться посредством совершенно различных знаков. Что касается разработанной Шенноном и Винером технической теории сообщений, то она имеет дело исключительно с условиями передачи, хранения, получения и переработки сигналов, вне зависимости от того, что именно эти сигналы значат ... мы должны провести строгое разграничив между сигналами, к примеру, между теми возбужденными состояниями нейронов, которые воспроизводятся в органах чувств и их значениями. Какое-то значение нейронные возбуждения обретают лишь внутри определенной когнитивной системы, причем в зависимости от контекста, в котором данное возбуждение происходит»<sup>17</sup>

О том, какое понимание «информации» является наиболее адекватным в «конструктивистской теории мозга», Рот говорит следующим образом: «Под «информацией» и «значением» (оба понятия, как и понятие «семантика» употребляются в дальнейшем как синонимы) какого-либо сигнала я понимаю тот эффект, который этот сигнал оказывает на структуру и функцию нейрональной когнитивной системы,

сказывается ли этот эффект в изменениях поведения или состояний восприятия и сознания. Таким образом, информация – это все то, что мозг

---

<sup>16</sup> G. Roth. Das Konstruktive Gehirn: Neurobiologische Grundlagen von Wahrnehmung und Erkenntnis, in: S. Schmidt (Hrsg.), Kognition und Gesellschaft. – Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1992. – S. 280.

<sup>17</sup> G. Roth. Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997. – S. 108.

сам и в себе переживает, т.е. от простейших восприятий до «значений» в обыденном смысле – в качестве духовных и ментальных коннотаций»<sup>18</sup>.

Что представляет собой восприятие? Восприятие – продукт взаимодействия мозга (организма) с окружающей средой. Окружающая среда в данном случае может быть определена как некая совокупность специально никак не дифференцированных физико-химических факторов, ограничивающих возможности существования (выживания) организма. Восприятие обуславливается необходимостью и способностью организма селективно взаимодействовать с внешней средой. Факторы, определяющие эту селективность, – прерогатива организма, а не среды, т.е. его потребности (в веществе и энергии, а также в физико-химических условиях – температуре, влажности, низком уровне радиации и т.д.). Исходя из потребностей формируются органы чувств, диапазон их чувствительности. Аппарат восприятия, включающий сенсорные рецепторы, память, узнавание, оценки и смыслы, формируется исторически (как в ходе филогенеза, так и при онтогенетическом развитии) в результате взаимодействия организма со средой, в процессе деятельности, воздействий и оценок результативности этих воздействий. Многочисленные эксперименты и случаи из клинической практики показывают, что формирование тех или иных качеств восприятия невозможно без постоянного активного воздействия живого организма на окружающую его среду. Такое воздействие происходит по принципу «проб и ошибок», а запечатлеваемые в памяти схемы поведения в ответ на взаимодействия с теми или иными средовыми факторами – служат опытом. Сохранению подлежит только то, что кажется новым и важным. Большинство из того, что мы воспринимаем, хотя бы частично оказывается новым, однако не представляется важным, давно же знакомое не является важным по определению. Любое содержание восприятия должно в первую очередь пройти тест на «детекторе новизны» на степень известности и далее на «детекторе релевантности» на предмет важности, что также привлекает к работе память. Обе системы работают в человеческом мозге невероятно быстро (например, при узнавании лица), вовлекая многие миллиарды нервных клеток коры головного мозга. То, что является новым и важным, является новым и важным всегда только с позиции предыдущего опыта. «Детекторы новизны и релевантности» должны проводить сравнение актуально воспринимаемого с тем, что ранее было оценено как важное и «сохранено». Это означает, что они руководствуются при оценке критериями, исходящими, в свою очередь, из системы памяти.

Именно на воспроизводимости внешних сигналов основано любое восприятие и когнитивная система вообще, суть которой состоит в улавливании повторов. Все дальнейшие этапы – ретрансляция этих повторов

<sup>18</sup> G. Roth. Die Konstitution von Bedeutung im Gehirn, in: S. Schmidt (Hrsg.), Gedächtnis. – Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996 – S. 369.

в высшие мозговые центры, их оценка на предмет новизны и важности, придание им значений, смыслов и информативности, наконец, конструирование данной реальности данным конкретным организмом из данной совокупности первичных взаимодействий – определяются второй группой факторов, главная задача которых состоит в том, чтобы подчинить первичные воздействия интересам данного организма (его выживанию). По сути дела, аутопоэз – это то единственное, что задает критерии и закономерности конструирования действительности (а не отображение объективной реальности, поиск трансцендентных или «вечных» истин, либо вера в Божественное откровение).

Но здесь возникает необходимость разрешить парадокс о том, что мозг, конструирующий мир, сам оказывается в этом мире, т.е. является частью самого себя. Противоречие снимается тем, что Рот постулирует два онтологически разных мозга: один – реальный мозг, конструирующий действительность, другой – действительный, являющийся частью этой действительности. Таким образом, реальный мозг – это конструктор, по определению, выходящий за пределы собственной конструкции.

«Мозг создает действительность, а в ней все те различия, которые составляют мир наших чувств. Мы приходим к разделению мира на реальность и действительность, на феноменальный и трансфеноменальный, на мир сознания и мир по ту сторону сознания. Действительность создается в пределах реальности реальным мозгом»<sup>19</sup>. По-другому действительность можно определить следующим образом: действительность – это все, что конструируется; и все, что конструируется – это действительность. Соответственно, главной характеристикой реального мозга, как и всей реальности, является его принципиальная непознаваемость, когнитивная недоступность.

Некоторые исследователи относят к радикальному конструктивизму и конструктивный эмпиризм профессора Принстонского университета (США) Баса ван Фраассена (род. в 1941 г.)<sup>20</sup>. Конструктивный эмпиризм — продолжение и развитие антиметафизических исканий неопозитивизма (обычно именуемого в США логическим эмпиризмом). После временного отступления от антиметафизической линии, характерного для постпозитивистской философии науки 50–60-х гг., мнение специалистов в этой области знания снова чутко прислушивается к преодолению метафизики, развернутому рядом её представителей в 70–80-е гг. Об этом говорит тот факт, что именно ван Фраассен выступил с лекцией при закрытии 10-го Международного конгресса по логике, методологии и философии науки (Флоренция, 1995).

<sup>19</sup> Цит. по: Г. Рот. Реальность и действительность // С. А. Цоколов. Дискурс радикального конструктивизма. – Мюнхен: Phren, 2000. – С. 298.

<sup>20</sup> Images of Science / Ed. by Churchland P. a. Hooker C. – Chicago: Chicago Univ. Press, 1985.

Неопозитивисты 20-х и 30-х гг. видели в преодолении метафизики не разрушение, а созидание. Они видели свою задачу не в принижении философии до уровня конкретной науки, а в возвышении ее до такого уровня, видели в научной строгости и четкости изначальную ценность. Они считали, что философия, чтобы встать на свои собственные ноги, нуждается в научном анализе и прояснении. Антиметафизическая установка ван Фраассена восходит к левому флангу неопозитивизма, представляемому прежде всего Рудольфом Карнапом. Левый в данном случае означает радикальный, нетрадиционный. Карнап показывает, что логический анализ, примененный к бытующим в метафизике сочетаниям слов, которые на первый взгляд кажутся правильно построенными предложениями, удостоверяет их бессмысленность: либо в них имеются неосмысленные слова, либо на деле в них нарушены правила синтаксиса.

Бас ван Фраассен развернул борьбу с метафизикой на новом витке историко-философской спирали. Уже в 50-е годы появились статьи У. Куайна, поставившие под сомнение «факт» жесткой границы между наукой и метафизикой. В философии пауки 60–70-х гг. стала часто декларироваться неизбежность и даже продуктивность метафизики. В трактатах о структуре научного знания стал учитываться «метафизический компонент». Ван Фраассен полемизирует с так называемым научным реализмом, с популярным в 70—80-е гг. течением в философии пауки, представленном рядом авторитетных фигур (Весли Салмон, Видфрид Селларс и др.). Метафизика здесь все в том же поиске «крайних» и «окончательных» оснований знания, оснований, которые па поверку выходят за пределы всякого возможного опыта. Правда, в отличие от философского реализма, антипода идеализма и феноменализма (против всех трех объявляли поход неопозитивисты) научный реализм не претендует па построение «картины мира», не постулирует реальность теоретических объектов и тем более каких-либо субстанций. Тем не менее, он ориентирует науку как познание реальности как данности, лежащей вне науки. А это в свою очередь чревато тем, что ван Фраассен считает «маразмом и провалом» эпистемологии пауки, а именно «философским обоснованием научного метода»<sup>21</sup>.

Конструктивный эмпиризм видит цель науки в «спасении явлений», т.е. в фиксации, моделировании наблюдаемых данных. Теория, чтобы быть принята, не обязана быть ни истинной, ни сопряженной с верой в то, что она истинна. Достаточно, если теория эмпирически адекватна, т.е. воспроизводит хотя бы в одной из своих структур наблюдаемые факты, если теория лишь «спасает явления», она не обязательно постулирует какие-либо ненаблюдаемые сущности. Постулирование таких сущностей

---

<sup>21</sup> Fraassen Bas C. van. Empiricism in the Philosophy of Science // Images of Science. / Ed. by Churchland P. a. Hooker C. – Chicago: Chicago Univ. Press, 1985.– P. 263.

оказывается существенным, если принята стратегия реализма, если целью теоретизирования провозглашается построение истинной картины мира. Впрочем, и при установке на «спасение явлений» в теории могут возникнуть утверждения о ненаблюдаемых сущностях. Такие утверждения будут носить условный характер: они позволяют сделать структуру теории более обширной и разветвленной, что в свою очередь делает эту теорию эффективной в плане «спасения явлений».

Ван Фраассен подчеркивает, что «спасение явлений» и, что то же самое, эмпирическая адекватность, — лишь минимальное требование, предъявляемое к естественнонаучной теории. Кроме того, всякая теория оказывается звеном в какой-либо исследовательской программе. В ней исследователь реализует принципы своего подхода к решению научных проблем, ресурсы своего образования, установки своей научной школы. В зависимости от исследовательской программы, реализуемой при построении теории, в ней могут появиться те или иные не наблюдаемые сущности. Иными словами, могут возникнуть эмпирически эквивалентные (или почти эквивалентные) теории — теории, «спасающие» тот же самый (или почти тот же самый) круг явлений, но постулирующие различные ненаблюдаемые сущности.

Чтобы выразить концепцию «спасения явлений» (и требование эмпирической адекватности) на языке современной философии науки, ван Фраассен разрабатывает семантический подход к природе теоретического знания. При так называемом синтаксическом подходе естественнонаучная теория рассматривается как гипотетико-дедуктивная система — совокупность общих гипотез (такими гипотезами считаются законы Ньютона, уравнения Максвелла, словом, принципиальные научные положения) и дедуктивных следствий из них. Гипотетико-дедуктивная система должна содержать в числе своих следствий фактофиксирующие предложения, предложения, описывающие чувственно данное.

При семантическом подходе теория интерпретируется как совокупность (и частности, иерархия) структур. Теория «спасает явления», если по крайней мере некоторые структуры этой теории непосредственно воспроизводят наблюдаемые факты.

Гипотетико-дедуктивный подход к научному знанию предполагает анализ истинностных отношений между научными положениями. Научная теория будет гипотетико-дедуктивной системой, если из истинности «общих гипотез» с необходимостью следует истинность следствий (в том числе следствий, описывающих наблюдаемые факты), а из истинности следствий с той или иной вероятностью следует истинность «общих гипотез».

Семантический подход к научному знанию иррелевантен проблеме истинности. Модель не может быть ни истинной и ни ложной, она может

быть более или менее полной. С точки зрения конструктивного эмпиризма, теория более прогрессивна, если она лучше «спасает явления», т.е. дает их более детальное описание и более полную классификацию<sup>22</sup>.

Итак, ван Фраассен развил весьма радикальную версию философии науки, следующую в своих исходных установках, как он сам указывает, феноменализму Эрнста Маха, конвенционализму Анри Пуанкаре и фикционализму Пьера Дюгема. Его философия науки рвет с традицией Декарта—Ньютона—Лейбница, традицией искать глубинные основания науки, основания, постигаемые не самой наукой, а метафизикой.

Сравнение немецкого (эрлангенского) конструктивизма с радикальным<sup>23</sup>, проведенное на основе исследования статей и публикаций, показало, что немецкий конструктивизм более обширен и значительно лучше разработан в вопросах философии языка, логики, философии науки и этики. Однако это мало известно в англоязычных странах, что можно объяснить воздержанием англо-американских философов от чтения неанглийских текстов<sup>24</sup>. По мнению некоторых исследователей, методологическая позиция радикального конструктивизма, несмотря на свою бесспорную эффективность в некоторых областях, далеко не универсальна. По мнению А. В. Кезина, «... придавать такой методологической позиции универсальное значение было бы философской ошибкой. Она не согласуется со здравым смыслом, «божественным» видением реальности, и, главное, не пригодна для современного научного сообщества в целом»<sup>25</sup>.

Что же касается некоторых общепhilosophических утверждений сторонников этого направления, то они тоже вряд ли могут быть признаны бесспорными. На наш взгляд, интерпретация взглядов Ж. Пиаже конструктивистами является лишь одной из возможных интерпретаций, причем не самой удачной.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вейль Г. Математическое мышление. – М.: Наука, 1989. – 400 с.

<sup>22</sup> См.: Фраассен Б.С. ван. Чтобы спасти явления // Современная философия науки. Перевод, составление, вступительные статьи, вводные замечания и комментарии А.А. Печенкина. – М., 1996. – С. 345–357.

<sup>23</sup> Janich P. Die methodische Ordnung von Konstruktionen. Der Radikale Konstruktivismus aus der Sicht des Erlanger Konstruktivismus // Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2 / Hrsg. von Schmidt S.J. – Frankfurt a/M: Suhrkamp, 1992. – S. 24 – 41

<sup>24</sup>.: P. Janich P. Methodical Constructivism // Issues and Images in the Philosophy of Science. — Boston Studies in the Philosophy of Science. – Volume 192.–Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers, 1997. – P. 173 – 190.

<sup>25</sup> Кезин А. В. Радикальный конструктивизм: идеи, аргументы, критика // Философия науки и научно-технической цивилизации: юбилейный сборник / Общая ред. С.Л. Катречко, Н.В. Агафонова, А.В. Кезин, В.А. Яковлев; МГУ им. М.В. Ломоносова, каф. филос. и метод. науки. — М.: МГУ, 2005. – С. 104 –127

2. Войцехович В.Э. Становление математической теории (философско-методологический анализ). Диссертация на соиск. уч. ст. докт. филос. наук. – М., 1992.
3. Гейтинг А. Интуиционизм. – М.: Мир, 1965. – 200 с.
4. Кант И. Метафизические начала естествознания // И. Кант. Сочинения. В 8-ми т.Т.4. – М.: Чоро,1994.– С. 247–372.
5. А. В. Кезин. Радикальный конструктивизм: идеи, аргументы, критика // Философия науки и научно-технической цивилизации: юбилейный сборник / Общая ред. С.Л. Катречко, Н.В. Агафонова, А.В. Кезин, В.А. Яковлев; МГУ им. М.В. Ломоносова, каф. филос. и метод. науки. — М.: МГУ, 2005. – С. 104–127
6. Мануйлов В. Т. Две концепции обоснования математического знания // Философия. История. Культура. – Часть 1. – Курск: Курск. пед. об-во, 1995. – С. 25–39.
7. Мануйлов В. Т. Конструктивность как принцип обоснования научного знания // Философские науки. – М.: Гуманитарий, 2003. – №10. – С. 104–121.
8. Марков А. А. О логике конструктивной математики. – М.: Знание, 1972.– 48 с.
9. Марков А. А. О непрерывности конструктивных функций // Успехи матем. наук. – Т.9.– № 3(61).– М.,1954. – С. 226 – 229.
10. Философия науки и научно-технической цивилизации: юбилейный сборник / Общая ред. С.Л. Катречко, Н.В. Агафонова, А.В. Кезин, В.А. Яковлев; МГУ им. М.В. Ломоносова, каф. филос. и метод. науки. — М.: МГУ, 2005.
11. Фраассен Б.С. ван. Чтобы спасти явления // Современная философия науки. Перевод, составление, вступительные статьи, вводные замечания и комментарии А.А. Печенкина. – М., 1996. – С. 345–357.
12. Цоколов С. Дискурс радикального конструктивизма. Традиции скептицизма в современной философии и теории познания. – München: PHREN-Verlag, 2000.– 332 с.
13. Fraassen Bas C. van. Empiricism in the Philosophy of Science // Images of Science. / Ed. by Churchland P. a. Hooker C. – Chicago: Chicago Univ. Press, 1985.– P. 263.
14. Images of Science/ Ed. by Churchland P. a. Hooker C. – Chicago: Chicago Univ. Press, 1985.
15. Janich P. Die methodische Ordnung von Konstruktionen. Der Radikale Konstruktivismus aus der Sicht des Erlanger Konstruktivismus // Kognition und Gesellschaft. Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus 2 / Hrsg von Schmidt S.J. – Frankfurt a/M: Suhrkamp,1992.– S. 24 – 41.
16. Janich P. Methodical Constructivism // Issues and Images in the Philosophy of Science. — Boston Studies in the Philosophy of Science. – Volume 192.–Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 1997. – P. 173 – 190.
17. Maturana H.R., Varela F.J. The tree of knowledge: The biological roots of human understanding. – Boston: Shambhala,1987. – P. 34.
18. Roth G. Das Gehirn und seine Wirklichkeit. Kognitive Neurobiologie und ihre philosophischen Konsequenzen. – Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997. – S. 23.

**96** *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*

19. Roth G. Das Konstruktive Gehirn: Neurobiologische Grundlagen von Wahrnehmung und Erkenntnis, in: S. Schmidt (Hrsg.), Kognition und Gesellschaft. – Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1992. – S. 280.

20. Roth G. Die Konstitution von Bedeutung im Gehirn, in: S. Schmidt (Hrsg.), Gedächtnis. – Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996 – S. 369.

**Я.С. Яскевич**  
(Минск)

## СТАТУС И РОЛЬ ДИСКУССИЙ В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ НАУКИ\*

*Резюме*

*Подчеркивается ценность научных дискуссий в становлении и формировании в научном сообществе идеалов доказательности и обоснованности, взаимной выискательности и бескомпромиссности, честности и преданности истине. Выявляются исторические типы научных дискуссий, их место и роль в развитии науки: от ведущей роли в культуре и науке античности к дидактически поучительному диспуту в средневековье, возрождению диалога в натурфилософии Ренессанса, негативному отношению к спорам на фоне приоритета уединенного размышления и кропотливого собирания фактов в период становления классической науки и, наконец, к принципиальному допущению альтернативности различных исследовательских программ и включению диалогических характеристик в структуру научного познания в последние годы развития философии и методологии науки. Анализируется взаимодействие социально-идеологических и политических установок, с одной стороны, и предметно-логического содержания научных дискуссий, с другой стороны, на различных исторических этапах развития науки.*

Важнейшей сферой кристаллизации новых идей, формой интеллектуального общения, способом оптимизации творческого поиска является **научная дискуссия**. Продуктивная дискуссия способствует выявлению, постановке и решению конкретных научных проблем, возникновению новых междисциплинарных направлений, поиску и внедрению нестандартных методов и подходов для решения постоянно возникающих в науке противоречий. В условиях единодушного согласия и конформизма невозможны ни опровержение канонических общепринятых истин, ни прирост научного знания. Ценность научных дискуссий состоит не только в том, что они способствуют формированию нового знания, но и в том, что интенсивная духовная работа в ходе дискуссий на протяжении всей истории

---

\* Работа выполнена при поддержке БРФФИ. Проект № Г05Р-015

98 Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый

развития науки приводила к становлению и формированию в научном сообществе идеалов доказательности и обоснованности, взаимной взыскательности и бескомпромиссности, честности и преданности истине.

Поэтому выявление функций дискуссии в историческом развитии науки, анализ социокультурных и логических компонент дискуссии, раскрытие механизмов их взаимодействия, анализ дискуссии с точки зрения регулятивных правил и норм, логического и этического кодексов представляет собой не только теоретический, но и практический интерес: как для плодотворной организации научных дискуссий на основе предшествующего опыта динамики научного знания, так и в связи с необходимостью трансляции эталонов доказательности, убедительности, этичности, принятых в научном сообществе, в другие сферы.

### **Научная дискуссия как феномен культуры: исторические типы и структура**

Культурологический анализ дискуссии показывает, что в различных культурах в разные времена складывалось или позитивное, или негативное отношение к дискуссиям, к борьбе мнений.

В японской культуре, например, негативное отношение к дискуссиям выразилось в пословице: «В споре виновны обе стороны». Стремление преодолеть конфронтации и расхождения во имя гармонии и терпимости, церемониальность и вежливость речевого обращения являются безусловными ценностями японской культуры и, в соответствии с этим, горячо спорить у японцев почитается за великую неблагодарность и грубость.

С точки зрения японской культуры спор трактуется как проявление неправоты каждой из сторон и принятие примиряющей, более общей позиции, где противоборствующие мнения были бы поняты как взаимодополняющие альтернативы. Отсюда логические особенности такого способа мысли иногда называют «принципом трехполюсного мышления», связывая его не с законом исключенного третьего, а с признанием правоты каждой из сторон и их примирения третьей стороной.

Возникший в Китае чань-буддизм, который затем распространился в Японии и проник в Европу под названием дзэн-буддизма, сформировал также негативное отношение к спору. По концепции дзэн-буддизма, если вы подходите к вещам критически, то совершаете ошибку, влекущую за собой бесконечную цепь отрицаний и утверждений, противоречивость которых интеллект примирить не может. В знаменитом изречении дзэн-буддистов это отношение выражено словами: «Всякий раз, когда вы утверждаете или отрицаете, вас надо бить палкой».

Характерно, что один из принципов созданного в чань-буддизме диалога мондо («диалог огневой скорости») провозглашал, что истина – это продукт личного внутреннего опыта, приобретенного путем непосредственного постижения реальности с помощью пробуждения

трансцендентальной мудрости, обеспечивающей прыжок через бездну противоречий. Считалось также, что важно передать мысль от сердца к сердцу с минимальным использованием посредников (слов, знаков), поскольку любой посредник несоизмерим с истинным смыслом.

Складывающееся в *восточной культуре* отношение к дискуссиям закладывало основы специфических программ коммуникации и в рамках **научного сообщества**.

Известный японский физик Х. Юкава, лауреат Нобелевской премии, отмечал: «Быть полемистом – не для японца, потому что жаркие споры западного образца не в наших обычаях. Слишком горячий спор может привести к ссоре, можно нечаянно обидеть собеседника и, естественно, мы таких споров избегаем. На Западе этих проблем не возникает, наоборот, постоянные споры там сближают людей, делают их друзьями, там культивируется давняя традиция полемики – своего рода искусства, которому надо учиться... полемистом в Японии быть трудно».

### **Исторические типы научных дискуссий**

*В японской культуре диалог органически сочетается с полилогом.* Главные усилия направляются не на утверждение какой-то одной точки зрения, а на нахождение совместной позиции, которая бы сближала и объединяла позиции участников. Культуре общения японцев просто-напросто чужд закон исключенного третьего. Здесь споры не практикуются в форме сражения, не ведутся в терминах войны – таких как атака, защита, контратака, наступление. Форма речевого общения в такого рода культурах напоминает скорее танец в гармоничном и красивом его исполнении партнерами, а не противниками. Очевидно, что в восточной культуре научного (и ненаучного) общения отношение к дискуссии (в нашем понимании), скорее, негативное.

*В европейском научном сообществе* организация собственно научных дискуссий как необходимого компонента научного поиска, сознательное сопоставление точек зрения по крупным актуальным вопросам с целью установления путей их решения, когда усилия отдельных ученых не приводят к успеху, является довольно поздним изобретением ученых. В исторической ретроспективе научным дискуссиям как сознательно продуманной форме организации коллективной работы научного сообщества предшествовали *диалог* – в античной культуре и науке, *диспут* – как форма общения и система преподавания в средневековье, смещение дискуссии в *неформальное общение* представителей «невидимой коллегии» ученых – в период классической науки.

*В становлении античной науки* и построении основ всеобщего, аподиктического знания, каким оно представлено в «Аналитиках» Аристотеля, важнейшую роль сыграл **диалог**, живое непосредственное общение равноправных партнеров. Именно *живая страстная беседа*, а не записанная речь занимает ведущее место в античной культуре. В ранних диалогах

**100** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
Платона сократический мудрец, ищущий истину в искусной беседе, противопоставлен замкнутому необщительному ученому-книжнику. Характерно, что такие диалоги как «Софист», «Парменид», «Филеб» первоначально были написаны Платоном в повествовательной форме, а затем переведены в диалогическую.

Основным жанром философско-научного произведения и формой организации научного знания у Аристотеля становится *монолог*, который постепенно становится ведущей формой коммуникации между учеными, а *трактат* – основной формой представления полученных научных результатов. Диалог же смещается на периферийные позиции, подчиняясь дидактическим целям, где лишь одна сторона является активной (учитель), а вторая – пассивной, слушающей, внимающей (ученик).

Универсализация образов учительства и ученичества, своеобразный гимн школе, *рассмотрение мира в целом как школы (схоластика) характерно для культуры средневековья*. Главными целями схоластического диалога были апология и разъяснение Священного писания, трудов схоластов. Своеобразное явление представляли собой *апологетические диалоги христианства*.

Они содержали элементы эротематического (учитель задает вопросы ученику), эристического (оспариваются основы нехристианского мировоззрения) и риторического (воздействие на эмоциональную сферу сознания с помощью риторических приемов) диалогов. В дальнейшем схоластический диалог вырождается, теряет признаки спора и свободной постановки вопросов. Используемые в его арсенале отдельные интересные приемы, такие, например, как «защитник дьявола», когда один из участников диалога свободно излагает взгляды, оппозиционные христианству, не получили широкого распространения. Такого рода приемы применялись только на закрытых официальных обсуждениях, по особому разрешению, исполнитель тщательно выбирался и официально назначался.

В соответствии с менталитетом средневековой культуры, ориентирующейся на канонические авторитеты, толкование текстов, компиляцию цитат и их дидактическое изложение, в XII веке была выработана *специфическая форма общения между учеными – диспут*. Каждый из участников диспута по строгим правилам и нормам выполнял предписанную им роль. Ритуальный спор осуществлялся вокруг интерпретации канонических текстов с претензией на ее подлинность и достоверность. Для такого диспута была характерна скрытая *монологичность*, поскольку предполагалось наличие единой, фундаментальной истины, а спор свидетельствовал лишь о недостаточном понимании священных текстов.

Вместе с тем диспут способствовал разработке аргументации в различных философских школах, распространению образованности, обсуждению не только теологических, но и научно-теоретических проблем. Из первоначальной формы коммуникации между учеными

диспут транслировался в систему организации преподавания. Организуемые в университетах так называемые ординарные диспуты, имеющие целью более глубокое изучение предмета, и публичные диспуты («дискуссии о чем угодно»), собирающие большой круг слушателей и участников, позволяли выработать в школяре, бакалавре и магистре способности к спору, аргументу.

Универсализм и абсолютизация диспута, превращение его в институционально признанную и регламентированную форму коммуникации привели в конце концов к вырождению диспута, к обсуждению вопросов, не имеющих никакого научного содержания, к схоластическому ведению споров ради спора.

*Философия и наука эпохи Возрождения демонстрирует резко отрицательное отношение к диспутам, как и вообще к схоластике. Средневековые диспуты рассматриваются как пустые, надуманные споры о вымышленных тонкостях, не приносящие плодов для подлинного знания (в свое время их высмеял Дж. Свифт в «Гулливере»).*

В борьбе против авторитарного единомыслия с попытками регламентации научной и преподавательской деятельности возрождается интерес к античному диалогу, почти исчезнувшему к концу средневековья. *Для философско-научной мысли Ренессанса характерна ориентация на дух исканий и открытий, живой обмен мнений, свободу дискуссий, отрицательное отношение к назидательно-монологической демонстрации истины и поклонению авторитетам.*

В соответствии с новыми формами коммуникации между учеными появляются и новые жанры научной литературы: диалог, философская поэма, послание к друзьям, в которых вместо ритуализированного диспута царит атмосфера равенства и взаимного уважения ученых, стремящихся к постижению истины, идеал дружеского общения между единомышленниками, эпистол. Это отразилось в названиях некоторых диалогов – например, «Разговоры запросто» Эразма Роттердамского.

Вместе с тем, не все ученые этой эпохи рассматривали дискуссии как средство развития научного знания и свидетельство научного поиска. Некоторые из гуманистов утверждали, что научная работа требует *уединенного размышления.*

Петрарка в сочинении «Об уединенной жизни» обосновывает мысль о том, что в противовес болтливой схоластической мудрости занятие истинной философией и наукой требует уединения. Леонардо да Винчи также считает, что дискуссии допустимы лишь при обсуждении вненаучных вопросов, истинная же наука, с его точки зрения, не может развиваться в условиях разноречивых мнений и споров.

Находясь на переломе эпох – Возрождения и Нового времени, – Ф. Бэкон также отрицательно относится к спорам, видя в них идолов площади, развращающих умы людей. Диспуты, с его точки зрения, вредны

**102** *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
уже потому, что люди обычно склонны отвергать истину из-за тех споров, которые ведутся вокруг нее.

Несмотря на то, что становление классического естествознания происходило в условиях ожесточенных споров с приверженцами аристотелевской физики, а также дискуссий между отдельными учеными (например, между Ньютоном и Гуком, Ньютоном и Лейбницем), все же наличие разногласий, дискуссий рассматривалось как недостойное истинного духа научности явление. Истина рождается в уединенном размышлении, в тщательном сборе и анализе фактов, в споре же истина умирает – такова установка классической науки XVII века.

Такое отношение к дискуссиям в период становления и развития классической науки было обусловлено рядом причин как философско-методологического, так и ценностно-нормативного характера. Методологическое содержание этой эпохи было ориентировано прежде всего на «объектное» и объективное, незаинтересованное и бескорыстное знание, из которого элиминировались внутренняя диалогичность познавательных актов, предметно-смысловые и ценностные установки, активность ученого, обоснование им в ходе дискуссии своей позиции.

Уже Ф. Бэкон провозглашал, что открытый им новый научный метод, метод индукции, означает, что в науке «прекращаются сореживание и споры сторон». Использование метода логического исчисления, который, по мнению Лейбница, является средством «доказательства установленных истин» и способом «открытия новых истин», позволяет ученым вместо того, чтобы спорить, сказать «давайте посчитаем» и прийти к выводу, что ошибки в рассуждениях суть не что иное, как ошибки, связанные с вычислениями.

*Идеалы математически-беспристрастного, дистанцированно-незаинтересованного постижения истины, где важен и самодостаточен лишь результат, т.е. знание в его законченном и совершенном виде, становятся для классической науки господствующей ценностно-нормативной установкой.* В теоретическом, едином знании всяческие противоречия, споры, дискуссии должны быть преодолены. Кант указывал, что «в сфере чистого разума не бывает настоящей полемики. Обе (спорящие) стороны толкут воду в ступе и дерутся со своими тенями, так как они выходят за пределы природы». Споры, с этой точки зрения, должны прекратиться в сфере теоретического или чистого разума, если достигнуто адекватное философское постижение его структуры.

Вместе с тем Кант указывает, что споры свидетельствуют о противоречивости, об антиномиях знания, они необходимы для развития науки, поскольку позволяют рассматривать предмет с противоположных сторон, выяснить аргументы и контраргументы, развить аргументацию, а значит и определить границы и возможности теорий. Подобно аргументации в области суда, в науке также необходимо выслушать обе

стороны, дать им оценку, уяснить аргументы каждой стороны, осуществить критику аргументов и вынести справедливое и доказательное суждение.

Социокультурные и философские предпосылки для осмысления коммуникативной и социально-философской природы научного познания, когда оно стало рассматриваться в контексте многообразия равноправных программ и подходов, пересечения с одними и слияния с другими, возникают лишь *в неклассической науке*. Появление неевклидовой геометрии, квантовой механики приводило к убеждению, что наличие альтернативных концепций, их «вавилонское» столпотворение не означает упадка науки, а свидетельствует лишь о возможности построения теоретических систем с разными основаниями. Интертеоретические отношения между многочисленными теоретическими системами устанавливались посредством принципов соответствия, равноправия, дополнительности и т.д.

Радикальные изменения, происходящие на рубеже XIX–XX веков в науке, – революционные открытия в физике, кризис в основаниях математики – сопровождалась изменениями в духовной культуре. *Научные дискуссии в такой ситуации стали необходимым средством коммуникации ученых и организации научного поиска, поскольку усилия отдельных ученых не приводили к разрешению возникающих проблем и затруднений.*

К. Поппер отмечал: «... дискуссия между лицами, придерживающимся в корне различных каркасов, может быть в высшей степени плодотворной, даже учитывая то, что она бывает обычно весьма трудной... О некоторой дискуссии можно сказать, что она была бы более плодотворной, чем более ее участники узнали в ходе нее, иначе говоря, чем больше им пришлось обдумывать новых ответов; чем больше пошатнулись их мнения; чем радикальнее изменилась их точка зрения в результате дискуссии, короче говоря, чем шире стал их интеллектуальный потенциал».

При этом в философско-методологическом сознании конца XIX – начала XX века научные дискуссии еще не рассматривались как необходимая компонента организации научного поиска. Потребовались десятилетия для осмысления того факта, что научное знание включено в сложные коммуникативные акты взаимоотношений ученых, что решение возникающих проблем осуществляется в научных дискуссиях, в перекличке вопросов и ответов.

Только к *середине XX века обостряется интерес к логическим проблемам дискуссии*, правилам аргументации, позволяющим достигнуть соглашения, и философско-методологическое сознание западной и отечественной мысли начинает включать диалогические, коммуникативные компоненты в структуру научного знания – в ткань современной науки и философии науки.

Об этом свидетельствует все учащающееся обращение к квалифицированной гносеологической и гуманитарно-философской экспертизе тех

**104** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый или иных исследовательских проектов. Получению санкции и экономической поддержки на их проведение часто предшествуют горячие дискуссии специалистов в соответствующей области, стремящихся убедить общественность в несомненной социальной значимости или же, наоборот, в опасности данного научного исследования.

Итак, в исторической ретроспективе развитие дискуссии проходило через различные формы – от ведущей роли в культуре и науке античности к дидактически поучительному диспуту в средневековье, возрождению диалога в натурфилософии Ренессанса, негативному отношению к спорам на фоне приоритета уединенного размышления и кропотливого собирания фактов в период становления классической науки и, наконец, к принципиальному допущению альтернативности различных исследовательских программ и включению диалогических характеристик в структуру научного познания в последние годы развития философии и методологии науки.

### **Специфика и структура научной дискуссии**

Прежде всего, необходимо дать общую характеристику дискуссии по сравнению с другими формами диалогического обмена мнениями. Научная дискуссия отличается как от спора, так и от беседы по какой-либо актуальной научной проблеме. В процессе *беседы* ее участники, обмениваясь мнениями, раскрывают и дополняют свое собственное понимание исследуемого предмета, демонстрируя в принципе одинаковую точку зрения на обсуждаемый вопрос. В *споре* сталкиваются различные взгляды, полярные мнения, а каждый участник стремится к победе своей точки зрения. В результате спор редко кончается выработкой общей концепции, противники остаются при своих мнениях. Борьба мнений часто при этом переходит в словесное дуэлянтство, перебранку, клевету и т.д.

**Научная дискуссия** – наиболее сильная и совершенная форма диалога в науке. Она предполагает четкое сопоставление различных точек зрения по крупным актуальным вопросам с целью установления путей их разрешения и, в идеале, общего согласия. Научная дискуссия будет тем более плодотворной, чем больше интересных и трудных вопросов возникает в ходе нее, чем больше ответов приходится обдумывать и искать участникам дискуссии.

Ориентируясь на поиск и утверждение нового знания, ученый вступает в *диалог* как со своими предшественниками, так и со своими оппонентами-современниками. Диалог приобретает статус *спора*, когда при столкновении различных мнений каждый участник стремится к победе своей точки зрения, доказывая ограниченность или ошибочность других. Как показывает история науки, ученый – это, в принципе, всегда «человек в споре», но не всякий спор приобретает характер *научной дискуссии*. Непременным условием ее является четкое сопоставление альтернативных

точек зрения по актуальным вопросам с целью установления путей их решения. При этом выстраивается система как теоретических, опирающихся на уже принятые в научном сообществе истины, так и эмпирических аргументов. Обе стороны ориентированы на принятие научным сообществом отстаиваемой концепции, и новое знание проходит испытание на прочность как с точки зрения логики открытия, так и со стороны логики обоснования.

Какова же **структура** научной дискуссии и ее основные **этапы**? В коммуникативно-эпистемическом поле научной дискуссии важнейшее место занимает *вопрос*, возникающий на том или ином этапе перед научным сообществом. Вокруг решения вопросов выстраивается система разнообразных *ответов*. В терминах теории аргументации и логики дискуссии это *тезис* или *система тезисов*, вокруг обсуждения которых и разворачивается дискуссия, выстраивается система *аргументации* привлекаемых доводов, как эпистемических и эмпирических, так и личностно-психологических, адресованных научному сообществу с целью адекватного восприятия, понимания и принятия новой концепции, ее вписывания в культуру, формирования новых научных убеждений. Предлагаемая **схема** (структура) логики дискуссии может быть представлена следующим образом: *мотивы* дискуссии — возникший перед научным сообществом *вопрос* (вопросы) — система *ответов* или *гипотез* (тезисов) дискуссии, *аргументы* и критерии их отбора (эпистемические и психологические) — *восприятие* научным сообществом обосновываемой концепции — *понимание* — *принятие* (непринятие) — новое *научное убеждение* (как реализованная в ходе дискуссии цель).

Несомненно, выделение названных элементов (соответственно — этапов) научной дискуссии возможно лишь в абстракции с точки зрения аналитического подхода. В действительности они выступают как единый процесс, в котором тесно переплетены эпистемические, коммуникативные, личностно-психологические элементы, порою имеющие весьма драматический характер связи.

**Специфика научной дискуссии** заключается, несомненно, и в характере привлекаемых доводов, и в способах связи обсуждаемой концепции с теми аргументами, которые использует тот или иной ученый. Научная дискуссия невозможна вне использования в качестве привлекаемых доводов истинного, уже установленного наукой знания. (Вне науки дело обстоит иначе, и тезис может опираться на религиозную веру, мнение авторитета, силу традиции, сиюминутное настроение толпы и т.д.) С точки зрения эпистемического подхода, в научной дискуссии важнейшими средствами обоснования предлагаемой концепции являются аналоги доказательства, интерпретации, а также выведения следствий из обсуждаемого тезиса. С точки зрения Поппера, правильный метод критической дискуссии состоит

**106** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
в выведении логических следствий из различных теорий и в попытках обнаружения наиболее предпочтительных для нас следствий, вытекающих из конкурирующих теорий. Именно такой подход позволяет выявить погрешности используемых методов и заменить теории лучшими.

### **Требования к ведению дискуссий: логические и этические измерения**

Опираясь на богатый историко-научный материал по организации и проведению дискуссий в науке, а также на разработки в области логики и методологии науки, можно кратко сформулировать ряд логических и этических требований к ведению научных дискуссий.

Продуктивная научная дискуссия требует соблюдения как *общих правил и условий*, которые касаются структуры научной дискуссии в целом, так и относительно *отдельных ее компонент*.

Важнейшим исходным условием взаимопонимания в процессе дискуссии является *наличие единого языка*, общей знаковой формы, принятия такой семантики, т.е. значений, которые понятны всем участникам дискуссии. В противном случае дискуссия вырождается в логомахию, т.е. спор, в котором спорящие не соглашаются друг с другом лишь только потому, что исходные выражения имеют разный смысл,

Научная дискуссия, как правило, предполагает наличие *общего предмета обсуждения*: крупной актуальной проблемы, объединяющей участников как общими знаниями, так и наличием некоторых расхождений в этих знаниях. Непременным условием продуктивной дискуссии является, с одной стороны, *установка на сотрудничество*, потребность в общении между ее участниками, а с другой стороны, *отказ от конформизма*, необходимость критического отношения к высказываниям оппонента.

Каждый из участников дискуссии должен обладать достаточной степенью *свободы, автономности*, несовместимой с диктатом, готовностью к отношениям подчинения и господства в любых его проявлениях. Использование в этом плане *принципа демократизма* запрещает подмену рассуждений приказами, угрозами и другими формами социального или физического превосходства одного из участников дискуссии. Соблюдение же *принципа уважения* не совместимо с заменой относящихся к теме дискуссии логических умозаключений рассуждениями, характеристиками и оценками, унижающими или раздражающими оппонента.

В качестве обсуждаемой в процессе научной дискуссии может выступать такая концепция или гипотеза, истинность которой вызывает определенное *сомнение* у ее участников. Причем такая концепция может быть формой решения участниками дискуссии *спорного вопроса*. Продуктивная научная дискуссия в соответствии с этим возможна при условии, что данное положение (тезис дискуссии) сформировано *ясно, лаконично и точно*, что оно правильно *понято* участниками дискуссии, что тезис дискуссии остается одним и тем же на протяжении всей дискуссии.

Что же касается требований к *аргументам*, приводимым в подтверждение отстаиваемой концепции, то они в научных дискуссиях должны быть *истинными суждениями*, если участник дискуссии прибегает к доказательству, опровержению или подтверждению альтернативной точки зрения. Использование ложных аргументов или аргументов, истинность которых пока не установлена, в научных дискуссиях недопустимо, ибо это ведет к ошибке, называемой в логике дискуссии «предвосхищением основания». Во избежание порочного круга в аргументации в научной дискуссии должны использоваться аргументы, оценка которых с точки зрения их истинности, вероятности, логичности устанавливается независимо от тезиса.

Важнейшим требованием к аргументам является требование их *достаточности*, когда истинность аргумента гарантирует истинность тезиса. С нарушением этого требования связан ряд спекулятивных эристических приемов, которые иногда используются и в научной дискуссии (таких как «*аргумент к публике*», когда апеллируют к мыслям, чувствам и настроениям людей; «*аргумент к авторитету*», когда для принятия тезиса прибегают к высказываниям выдающихся людей; «*аргумент к силе*», т.е. угроза неприятными последствиями или прямым применением средств принуждения).

Необходимым средством научной дискуссии является и *установление последовательных логических связей* между доводами и обосновываемыми положениями, характерными для того или иного вида обоснования. Приводимые при этом истинные доводы гарантируют истинность тезиса – обосновываемого положения. Нарушение этого правила ведет к вырождению научной дискуссии, появлению паралогизмов и софизмов.

Научные дискуссии ведут к кристаллизации идей, к их творческому взаимодействию и синтезу. Чем содержательнее дискуссия, тем богаче становится каждый из ее участников, тем активнее развиваются их творческие возможности. Каждым из них вносится определенный вклад в диалог, тем не менее, каждый из них по-прежнему в полной мере может пользоваться богатством своих идей. Дискуссия – это самая «дешевая» и оперативная форма обмена информацией.

### **Открытия в науке: дискуссии, альтернативы, приоритеты, вписывание в культуру**

Ярким подтверждением продуктивности дискуссий в процессе научных открытий стали *дискуссии в неклассической науке периода создания квантовой теории*. Они были неотъемлемой компонентой коммуникации ученых, средством понимания и вписывания нового знания, созданного силами коллективного, а не индивидуального субъекта творчества, в культуру. Здесь в «чистом виде» высвечивается структура научной дискуссии, определившая развитие науки на долгие годы, начиная с так называемого

**108** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый «доборовского» этапа, связанного с открытием в 1900 году М. Планком гипотезы квантов, и кончая переосмыслением вероятностного ее истолкования и обоснованием квантово-механической картины мира, предпринимающимися до сих пор.

Противоречие между классическими представлениями об излучении как о волновом процессе и предположением Планка о том, что энергия испускается порциями, доставляло Планку беспокойство и даже страдание от осознания несовершенства им же созданной теории. Разрешив многолетнюю проблему теории излучения, Планк как бы нарушил логическую стройность классической физики. Однако работы Эйнштейна 1905–1907 годов о квантах света, где он показывает, что гипотеза Планка в неявном виде использует гипотезу световых квантов, способствовали все большему восприятию, пониманию и принятию в научном сообществе идеи об универсальном характере квантовых представлений, преодолевая инертность сложившихся подходов. И все же сопротивление квантовой теории было столь мощным, что даже после тщательной экспериментальной проверки сформулированного Эйнштейном закона фотоэффекта к теории квантов наблюдалось сдержанное отношение.

Только после того, как де Бройль в 1923 году предположил, что не только луч света, но одновременно и все тела в природе должны обладать корпускулярными свойствами, началась перестройка электродинамической картины мира. Важнейшее следствие, вытекающее из гипотезы де Бройля, было экспериментально подтверждено. Однако основная задача квантовой механики, заключающаяся в поиске адекватной интерпретации ее уравнений, оставалась нереализованной. Научные дискуссии этого периода неизбежно приводили к необходимости отказа от классических представлений. Попытки Планка примирить гипотезу квантов с положениями максвелловской электродинамики окончились неудачно: он вынужден был признать, что объяснить квант с позиций классической механики невозможно.

Другой путь избрали В. Гейзенберг, установивший основы *матричной механики*, а затем де Бройль и Шредингер, разработавшие *волновую механику*. Макс Борн в этот период «прояснения формальных основ» квантовой механики предложил ее *вероятностную интерпретацию*. Но подобно тому, как в свое время статистическая механика Больцмана не встретила понимания и принятия со стороны его современников, вероятностная интерпретация квантовой механики не была принята многими физиками, среди которых были Эйнштейн, Шредингер, Планк, из-за приверженности их к «полному» детерминистическому описанию.

Неклассическая наука получила еще один пример того, что логически и математически четко обоснованная теория не приводит к «немедленному» ее восприятию научным сообществом из-за приверженности к традиционным представлениям и стереотипам. Немаловажную роль в таком

«неприятии» играют и личностно-мировоззренческие аргументы. Так, вероятностный язык «правильной» квантовой теории был во многом неприемлем из-за господствующих в обществе идеалов и представлений об абсолютном детерминизме природы и теории, внутренней гармонии и определенности, а также декартовых критериев ясности и отчетливости, непротиворечивости и полноты научного знания.

Но дискуссия продолжалась. Необходимо было внести окончательную ясность в проблему. *Принцип неопределенности* В. Гейзенберга фактически объяснял вероятностный характер квантово-механических расчетов, выражая невозможность одновременного получения точной информации о положении и скорости (импульс) микрообъекта. Существенное углубление и уточнение предпринятого Гейзенбергом анализа квантово-механических связей было осуществлено Н. Бором в его интерпретации квантовой механики, в результате чего был сформулирован *принцип дополнительности*, как бы подведший черту под долгой научной дискуссией.

Принцип дополнительности, не только принесший обновление квантовой механики, но и ставший поворотной точкой человеческого познания и необратимо изменивший наши интеллектуальные перспективы как в науке, так и в других областях культуры, Н. Бор сформулировал как своего рода логическое завершение интерпретации квантовой механики, хотя поиски понимания ее «скрытых параметров» и методологических оснований предпринимаются до сих пор.

Принцип дополнительности Бора, с одной стороны, был попыткой «примирения» ограниченности наработанной классической физикой системы понятий с прогрессирующим знанием о новой реальности, и, с другой стороны, механизмом «вписывания» нового знания в культуру соответствующей эпохи. Тем самым принцип дополнительности не только расширял возможности нашей познавательной деятельности, но и менял наши представления о способах постижения действительности. Через принцип дополнительности Н. Бор проводит фундаментальную идею о том, что постклассическое развитие физики предполагает неизбежное обращение к понятиям классической физики, *диалог* с ней. По своей масштабности он может быть сравним с принципом относительности, также выходящим за рамки классической науки. Не случайно некоторые физики предлагали по аналогии с теорией относительности назвать квантовую механику «теорией дополнительности».

В истории квантовой механики этого периода мы имеем также образец беспримерной по корректности и системе аргументации дискуссии между Бором и Эйнштейном, которая продолжалась много лет (с 1927 года до последней их встречи в 1954 году) и которая не изменила позиции ни одного, ни другого. Свою позицию Эйнштейн с его декартовскими принципами ясности и четкости, классической причинности и объективности в противовес вероятностной причинности и признанием «свободы выбора» атомных

**110** *Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый*  
объектов в концепции Бора, выразил словами: «Господь Бог не играет в кости», на что Бор ответил: «Однако не наше дело предписывать Богу, как он должен управлять миром».

Противоречивые мировоззренческие установки двух великих ученых в этой дискуссии, несомненно, определяли характер используемых аргументов, интерпретацию эмпирических данных. Так, у Эйнштейна реальность трактуется как «нечто независимое от констатации»; Бор же отмечает, что в атомной физике невозможно «провести четкое разграничение между внутренними свойствами объектов и их взаимодействием с измерительными приборами». В то же время Эйнштейн с его установками на строгую причинность и классическую объективность, логическую простоту и полноту описания признавал в процессе дискуссии аргументацию Бора, с помощью принципа дополнительности обеспечивающую на данном этапе развития квантовой теории ее непротиворечивость. «Думать так логически допустимо, но это настолько противоречит моему научному инстинкту, – признавался Эйнштейн, – что я не могу отказаться от поисков более полной концепции».

Анализ этой и других дискуссий, которые велись в период становления и развития квантовой теории, позволяет зафиксировать следующее. *Во-первых, вне интенсивной коммуникации ученых невозможно было бы вписывание этой теории в культуру. Во-вторых, формирование квантовой теории связано с деятельностью целой плеяды виднейших ученых, составивших своеобразный коллективный разум, что и позволило создать целостную непротиворечивую и убедительную систему взглядов в области квантово-механических процессов. В-третьих, ретроспективный анализ научных дискуссий в этой области позволяет выделить следующие ее вехи:* отстаиваемая квантово-механическая концепция (разработанная усилиями Планка, Эйнштейна, де Бройля, Шредингера, Гейзенберга, Бора и др.) – ее понимание (на реализацию которого были направлены волновая и матричная механики Шредингера и Гейзенберга, вероятностная интерпретация квантовой механики М. Борна) – принятие (механизмы «вписывания» нового знания, реализуемые благодаря разработанному Бором принципу дополнительности, сделавшие это знание intersubъективным, обладающим статусом концептуальной коммуникации) – формирование *научного убеждения* в целостности и специфичности квантовой механики и ее влияния, как и всякого революционного переворота в наших знаниях, на различные области науки и культуры в целом. Важнейшим выводом этой дискуссии является и то, что основное значение ее заключается отнюдь не в каком-то победном финале, а в самом процессе обсуждения, в расширении интеллектуального горизонта участников.

*Научная дискуссия – далеко не одномоментный акт* и не «антикварный сюжет» – ограниченный в пространстве и времени эпизод. *Истинный*

смысл рациональных научных дискуссий раскрывается лишь в ретроспективе, в исторических масштабах, в свете новых достижений науки. Широко распространенное высказывание о том, что «в споре рождается истина», является, очевидно, правильным не с точки зрения того, что в процессе научной дискуссии происходит интеграция, синтез противоположных концепций (по формуле «тезис – антитезис – синтез»), а лишь в том плане, что научная дискуссия инициирует ученых на поиск новых аргументов в защиту своей позиции, более прочных и убедительных экспериментальных методик, способствует порождению нестандартных теоретических обобщений и подходов. Так, применительно к квантовой теории можно отметить, что до сих пор продолжаются дискуссии о построении адекватной картины квантово-механической реальности. Немаловажно и то, что дискуссия о квантово-механических процессах представляла собой интенсивную духовную работу интеллектуального научного сообщества, где демонстрировались наивысшие (по сравнению с другими областями) эталоны взаимной взыскательности, доказательности, высокой этики коммуникативной связи ученых.

Наличие дружественной обстановки и благоприятного нравственно-психологического климата в науке несомненно создает предпосылки для плодотворных результативных дискуссий. В этом плане представляет интерес научная дискуссия о природе космического излучения между двумя нобелевскими лауреатами Р. Милликеном и А. Комптоном, которая происходила в 30-е годы в США.

Основой дискуссии послужили идеи Милликена о том, что космическое излучение – это фотоны больших энергий. Космические лучи, по гипотезе Милликена, представляют собой «первый крик» ядер ряда элементов, рождающихся, синтезирующихся из водорода в космическом пространстве. Комптон усомнился в фотонной природе космического излучения благодаря опытам, указывающим, что большая часть космического излучения в атмосфере состоит из заряженных частиц.

Начавшаяся дискуссия стимулировала крупнейшую по своему размаху в истории физики коллективную работу ученых разных стран. В дискуссии каждый использовал только веские научные аргументы. Прессу и широкую общественность в этой истории больше интересовало не то, какая концепция правильна, а сам «спектакль ученых», то, что один из нобелевских лауреатов наверняка ошибается. Более молодому Комптону язвительных комментариев досталось, несомненно, больше. Когда в 1936 году Комптон, получив интересные результаты, хотел продолжить дискуссию, Милликен предупредил его, что лучше этого не делать, так как публика будет наблюдать за ней, «как за собачьей схваткой между двумя нобелевскими лауреатами, а это никому не поможет». Позже в Калифорнийском университете в кабинете Милликена, куда специально из Чикаго приехал молодой Комптон, Р. Милликен и А. Комптон пожали друг другу руки и возобновили

**112** Проблема конструктивности научного и философского знания. Выпуск четвертый  
прерванные личные отношения. Дискуссия была закончена благородным жестом Комптона, который не захотел ставить Милликена в неловкое положение.

В данной публичной научной дискуссии аргументы, представленные одной из сторон, оказались убедительными и неопровержимыми. Нельзя не отметить и то, что определенная мировоззренческая установка и ненаучные предубеждения Милликена в силу его большого авторитета в науке обусловили поддержку его позиции за рамками научного сообщества и в период дискуссии влияли на проводимые им и его сотрудниками экспериментальные исследования. И все же Милликен, будучи истинным ученым, для которого важны как идеалы доказательности научного знания, так и этические нормы, признал правоту Комптона.

### **Социально-идеологические факторы в научных дискуссиях**

История науки знает множество примеров научных дискуссий, когда *социально-идеологические и политические установки оказывали сильнейшее воздействие на их предметно-логическое содержание, приводя к «бесовщине» в науке, разрушению научных школ и традиций, деморализации и обману научной молодежи и к трагической ломке судеб истинных ученых.* Одним из свидетельств таких событий является ситуация в советской биологии 30–50 годов, когда в науке вершилось торжество лжи над правдой, зла над добром, невежества над истиной, когда стала возможной чрезвычайно цепкая лысенковская агробиология – «народная наука» колхозно-совхозного строя в противовес «буржуазной», «кастовой», «профессорской» генетике.

В конце 20-х годов Лысенко с его идеями яровизации и стадийного развития растений находился на периферии биологических исследований – и в буквальном смысле, как молодой новатор из Азербайджана, и в переносном – в смысле отсутствия связей с признанными научными авторитетами. Именно тогда он получил от Вавилова, крупного организатора и доброжелательного человека, поддержку как «талантливый самородок». А уже на дискуссии 1936 года Лысенко продемонстрировал свою готовность к решительной атаке на Н.И. Вавилова и генетику в целом, готовность решать любые угодные властям задачи: от выведения ветвистой пшеницы до научно-политического внедрения плановости в науку, очищения ее от врагов и т.п. На дискуссии 1939 года Лысенко прямо подчеркивал, что менделевской генетикой занимается небольшая горстка людей, не способная включиться в общее дело обновления земли, в движение ударничества на селе, в то время как мичуринским учением охвачены сотни тысяч людей.

Обличение взглядов зарубежных ученых как лженаучных и прагматических, борьба за «социалистическое естествознание», за его «партийность» и классовый характер со стороны таких идеологически выдержан-

ных «сталинских» ученых, как Лысенко, Минин, Презент и др. происходили на фоне бурного теоретического прогресса в мировой науке. Но Лысенко и его сторонники тонко сыграли на политико-идеологических аспектах сложных взаимоотношений между прогрессивным научным знанием и опытом практической селекции, собственно науки и так называемой народной науки – донаучного искусства селекции животных, мичуринской агробиологии.

Уже с 20–х годов начала проявляться интенсивная поддержка альтернативных академической науке форм знания и практики: это и канонизированный представитель «народной науки», «великий преобразователь природы» И.В. Мичурин, и широко пропагандированное Лысенко движение «хат-лабораторий» в противовес академической науке с ее программами, курсами, учебниками, аспирантурой и научными степенями.

Представители лысенковщины в дискуссиях и публикациях использовали особый тип идеологической речи, вульгарно-социологическую риторику, в которой применялись штампы, лозунги, цитаты, ярлыки, чуждые науке приемы. Такой тип речи в гротескных и вульгарных формах позволял легко переводить вопрос, обсуждаемый в научных дискуссиях, в русло борьбы с идеализмом, классовой борьбы с буржуазной наукой и проведения линии партии в естествознании, т.е. в «идеологическую и политическую плоскость», нагнетая страх в условиях «обострения классовой борьбы», нарастающей волны разоблачений «вредительства», «заговоров», «кавалерийской атаки» на буржуазную генетику.

Раскрывая причины лысенковщины и поражения генетики, академик В. А. Александров указывал: «Трагедия, постигшая в тридцатых-пятидесятых годах советскую биологию, произошла из-за того, что ее использовали как фронт идеологической борьбы и противопоставляли советскую биологию «буржуазной» ... Были свои причины, почему среди естественных наук именно на биологию пал этот тяжкий жребий. Она ближе других естественнонаучных дисциплин стоит к гуманитарным наукам, основой которых служит партийность. К ней примыкает комплекс агрономических и зоотехнических наук, от которых инстанции ждали спасения нашего разрушенного сельского хозяйства, как тяжелобольной, готовы были довериться любому знахарю. В области биологии выдать себя за специалиста гораздо легче, чем в математике, астрономии или физике».

Нельзя упускать из виду, что возникновению лысенковщины предшествовали развернувшиеся в конце 20-х – начале 30-х годов трагические и разрушительные процессы в области социально-гуманитарной мысли и в целом культуры, которые во многом подготовили идеологические приемы и организационные образцы лысенковщины. Социология и ее интенсивно развивающиеся конкретные дисциплины – социология труда, быта, демография, социальная психология стали сворачиваться и были объявлены «буржуазной псевдонаукой», несовместимой с историческим материализмом как единственно верным учением об обществе.

Была фактически разгромлена талантливая школа аграрной экономики П.В. Чайнова, друга Н.И. Вавилова. Эта же участь постигла имеющую богатые традиции экономическую статистику. Утверждались новые принципы пролетарской историографии, исключающей возможность каких-либо критических исследований истории. Благодаря усилиям Вышинского завершился разгром и в теории и практике права. «Новое учение о наднациональном языке коммунистического общества» Н.Я. Марра покончило с замечательными традициями и школой отечественного языкознания. Идеологический напор брал верх над рациональными аргументами и в области философии (дискуссия «механиков» и «диалектиков»).

В деформированном социокультурном контексте срабатывала и мировоззренческая установка на формирование новой народной науки как прищипа деятельности поднятых революцией народных масс, низового культурного творчества, прокладывающего необходимые пути ударникам колхозно-совхозного фронта.

Внедрение в структуру научных дискуссий социально-идеологических и политических подходов, методов вульгарно выхоленной риторики привело к разрушению преемственности в отечественной науке, падению ее престижа, уничтожению многих школ. Это было тревожным симптомом наступления «сумерек кумиров», предвестником трагических событий сталинских репрессий и Гулага. История еще раз подтвердила истину, что *расцвет иррационализма, игнорирование научного миропонимания способны повлечь за собой весьма опасные последствия, открыть дорогу зловещим общественным силам.*

Прав был К. Поппер, который отмечал: «Чтобы развитие разума продолжалось, и разум мог выжить, должно быть сохранено разнообразие индивидуальных мнений, целей и задач ... Даже эмоционально привлекательный призыв к общему делу, пусть самому прекрасному, есть призыв отказаться от соперничества моральных позиций, взаимной критики и аргументации. Это призыв отказаться от рационального мышления».

К счастью, как показывает история науки, в научном сообществе существует своего рода иммунитет против псевдонаучных концепций, благодаря чему при благоприятных социокультурных условиях происходит их критика и отторжение, при неблагоприятных же – такого рода иммунитет снижается.

### **Дискуссии о приоритете научного открытия**

Значительное место в истории науки занимают и так называемые **приоритетные дискуссии**, т.е. дискуссии о приоритете открытия. Ученые далеко не всегда довольствуются лишь самим процессом научного творчества, добыванием истины, часто они претендуют на приоритет в установлении новых концепций. Порою это приводит к драматическим ситуациям.

Так, в свое время трое ученых, Майер, Джоуль и Гельмгольц, независимо друг от друга, идя разными путями, пришли к открытию закона сохранения энергии. В истории науки считается, что первым закон сохранения энергии сформулировал немецкий естествоиспытатель врач Ю. Майер,

Д. П. Джоуль обосновал данный закон экспериментально, а Г. А. Гельмгольц обеспечил его математическое обоснование. Однако идеи и приоритет Майера в то время долго не признавались, а его попытки в длительных научных дискуссиях доказать свой приоритет привели его к тяжелой болезни.

Из истории психологии в качестве примера дискуссии о приоритете известна дискуссия между В.М. Бехтеревым и И.П. Павловым об условных рефлексах. Известно, что первые сообщения Павлова об открытых им условных рефлексах вызвали возражение со стороны школы В.М. Бехтерева со ссылкой на то, что экспериментальная разработка данного вопроса имела место и раньше в бехтеревской лаборатории. Впоследствии Павлов подчеркнул, что претензия Бехтерева на приоритет эфемерна, напротив, он сам примкнул к опытам Павлова. Позиция Павлова оказалась более сильной, чем у других исследователей рефлексов, и победила.

Анализ научных дискуссий убеждает в том, что *судьба научного открытия, его принятие научным сообществом зависит не только от степени его логической обоснованности, но и от умения «преподнести» его, привлечь – наряду с логическим – психологические, этические, мировоззренческие аргументы, позволяющие вписать его в конкретную социокультурную среду.* Логически четко обосновать какую-либо идею еще не означает убедить научное сообщество в ее приемлемости. Научная дискуссия как раз и направлена на поиск способов и путей как обоснования, так и «вписывания» научной концепции, ее понимания и принятия научным сообществом. Логические формы обоснования при этом с необходимостью приобретают новые прагматические свойства, обеспечивающие успешный коммуникативный прогресс в науке. Происходит как бы *дотраивание «логики обоснования» «психологией обоснования», позволяющей вдохнуть жизнь в новую идею и обеспечить ее дальнейшее существование.*

На наш взгляд, уже на пути обоснования новой концепции для ученого необходима, во-первых, определенная готовность к дискуссии, интеллектуальная решимость, упорство, смелость, чтобы, во-вторых, вопреки установившимся традициям, взглядам, собственным сомнениям рационально выразить новую, нестандартную, «сумасшедшую» идею, не побоявшись подорвать свой «устоявшийся» авторитет. Если первый этап – *«внутриличностный»* – направлен на ломку своих внутренних стереотипов и убеждений, то второй – *«субъект-субъектный», коммуникативный* – направлен на ломку устоявшихся стереотипов и убеждений отдельных оппонентов и научного сообщества в целом. *Мало быть убежденным в своих идеях самому, их надо передать другим людям, которые к тому же могут подвергнуть их насмешкам, порицанию, могут попытаться отбросить их как безумные, диковинные, странные.* Как свидетельствует история науки, к такого рода дискуссиям готовы далеко не все ученые, приходящие к новым открытиям.

Весьма показательна в этом плане история открытия неевклидовой геометрии, связанная с именами Гаусса, Бойаи, Лобачевского. Великий Гаусс, «король математики», при всей его математической силе, но свойственной ему интеллектуальной осторожности, нерешительности, так и не заявил публично о правомерности неевклидовой геометрии и, занимаясь более 30 лет теорией параллельных прямых, ничего не опубликовал по неевклидовой геометрии. И только в частных письмах он признавался в этом открытии, указывая, что неевклидова геометрия, в которой сумма углов треугольника меньше  $180^\circ$ , совершенно последовательна и что он развил ее вполне убедительно.

Самый молодой из трех великих математиков, 23-летний Янош Бойаи, написал по неевклидовой геометрии краткую, но блестящую работу. Однако после сдержанной оценки этой работы Гауссом, обладая пылкой, самолюбивой натурой, не посчитал нужным тщательно обосновать и оформить свои идеи.

И только Н.И. Лобачевский, открытие которого так и не было официально принято Петербургской академией наук, продолжал дискуссию с официальной наукой. Соединяя в себе смелость с упорством и основательностью, силу теоретической мысли с силой воли, он продолжал обосновывать свои «сумасшедшие» идеи «чудака-геометра» и отстаивать взгляды и убеждения, которые он высказал еще в 1824 г.

Всеобщее признание неевклидовой геометрии научным сообществом пришло только через 40 лет. Этому во многом способствовало интеллектуальное упорство, поразительная убежденность и воля Лобачевского.

# АВТОРСКАЯ СПРАВКА

## **Еровенко Валерий Александрович**

доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой общей математики и информатики Белорусского государственного университета.

E-mail: [erovenko@bsu.by](mailto:erovenko@bsu.by)

## **Кочергин Альберт Николаевич**

доктор философских наук, профессор кафедры философии ИППК Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, член Российского философского общества (РФО).

E-mail: [albert@vmxnet.ru](mailto:albert@vmxnet.ru)

## **Мануйлов Виктор Тихонович**

кандидат философских наук, доцент кафедры философии Курского государственного университета (КГУ), член Российского философского общества (РФО).

E-mail: [manvict@yandex.ru](mailto:manvict@yandex.ru)

## **Михайлова Наталия Викторовна**

кандидат философских наук, доцент кафедры математики Минского государственного высшего радиотехнического колледжа.

E-mail: [erovenko@bsu.by](mailto:erovenko@bsu.by)

## **Мороз Виктория Васильевна**

кандидат философских наук, доцент кафедры философии Курского государственного университета (КГУ), член Российского философского общества.

E-mail: [vicmoroz@mail.ru](mailto:vicmoroz@mail.ru)

**Побережный Александр Алексеевич**

Аспирант кафедры философии Курского государственного университета (КГУ), член Российского философского общества.

E-mail: [alexvtor@yandex.ru](mailto:alexvtor@yandex.ru)

**Яскевич Ядвига Станиславовна**

доктор философских наук, профессор, директор института социально-гуманитарного образования Белорусского государственного экономического университета, член Российского философского общества (РФО).

E-mail: [yaskev@nihe.unibel.by](mailto:yaskev@nihe.unibel.by)

**ABSTRACTS****Yerovenko V.A.**

(Minsk)

**«The principle of the sufficient foundation» in philosophy of mathematics: designing and substantiation.**

«The principle of the sufficient foundation» leans on system of the scientific knowledge meeting the strictest requirements of reliability and credibility. In the context of this principle of scientific knowledge, in this article the historical and philosophical-methodological analysis is lead, which reveals motive powers of growth of mathematical knowledge, in particular, designing and a substantiation of mathematical concepts.

**Kochergin A.N.**

(Moscow)

**Whether concepts of a civil society and human rights are constructive?**

In this article, the conclusion proves that the civil society as the spokesperson of the private rights and interests should have in situation of globalization as defining vector of the development harmony of private and public interests within the limits of which the accent from absolute freedom of individuals should be displaced on their responsibility before society. Constructability of concepts of a civil society and human rights must be determined in modern circumstances by this harmony of private and public interests.

**Manuylov V.T.**

(Kursk)

**Calculation and dialogue as methods of the mathematical argument in «German constructivism».**

Characteristic for «German constructivism» or Erlangen school methods and means of a substantiation of mathematical knowledge are considered: 1) tools of reconstruction of ordinary language with the purpose of maintenance of its clearness and valid for the scientific usage; 2) methods of a substantiation of the mathematical theory by means of «calculations» (Kalkül); 3) «Lorenzenian dialogues» as tools of construction and substantiation of scientific knowledge in «operative logic and mathematics». The epistemological foundations of distinction of «strict», «effective» and «classical» dialogues are come to light at a substantiation of scientific knowledge in «German constructivism».

**N.V. Mikhailova**

(Minsk)

**Problem of rational designing of fundamental mathematical structures.**

The article is devoted to discussion of a problem of designing of fundamental structures of mathematics in a context of the methodological analysis of all «mathematical universe» of «post-Gödel» philosophy of mathematics. The thesis that, despite of «consolidation of unity» of mathematical knowledge reached due to allocation of mathematical structures is proved, the part of modern mathematics reflecting subjective sights at a mathematical reality, does not give in to structurization.

**V.V. Moroz**

(Kursk)

**Constructive tendencies in Russian philosophy: philosophical-mathematical concepts of 20-th century**

(A. Belyi, N.N. Luzin, A.F. Losev, V.V. Nalimov).

In this article, the influence of philosophy-mathematical views of P.A. Florensky on consciousness of its contemporaries A. Belyi, N.N. Luzin, and A.F. Losev is viewed that was reflected in their creativity in searches of new poetic receptions and construction of the theory of symbolism (A. Belyi), development of dialectic bases of mathematics and philosophy of music (A.F. Losev), construction of new mathematical theories with usage of the ideas mentioned still in an ancient philosophical reveals (N.N. Luzin). V.V. Nalimov's concept showing fruitfulness of usage of mathematical models in disclosing a philosophical idea on the likelihood nature of consciousness as a convincing example of that philosophical-mathematical synthesis, in various variants offered by thinkers during thousand years, has not only the historical-philosophical importance is specially considered, but also actively realized in modern researches.

**Poberezhnyi A.A.**

(Kursk)

**Constructivism in modern philosophy**

In this article, various forms of constructivism in modern philosophy, their occurrence, and development are considered. Two the most essential different from each other directions - German constructivism of Erlangen school and radical constructivism are allocated and analyzed, basic distinctions between them are considered and analyzed.

**Yaskevich Ya.S.**

(Minsk)

**The status and role of discussions in historical development of the science.**

Value of scientific discussions for becoming and formation in scientific community of ideals demonstrativeness and validity, mutual strictness and uncompromisingness, honesty and fidelity to true are emphasized. Historical types of scientific discussions, their place and role in development of the science are come to light: from the leading part in culture and the science of antiquity to the didactic instructive debate in the Middle Ages, to revival of dialogue in the natural philosophy of the Renaissance, to a uncooperative altitude to disputes on a background of a priority of solitary reflection and laborious collecting of the facts during becoming the classical science and, at last, to a basic assumption of alternativeness of various research programs and inclusion of dialogical characteristics in the structure of scientific perception during last years of the development of philosophy and methodology of the science. Interaction of socially ideological both political installations, on the one hand, and the in detail-logic maintenance of scientific discussions, on the other hand, at various historical stages of development of the science is analyzed.

# **ПРОБЛЕМА КОНСТРУКТИВНОСТИ НАУЧНОГО И ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ**

**СБОРНИК СТАТЕЙ**

*ВЫПУСК ЧЕТВЕРТЫЙ*

**Редактор Н. Д. Соби́на**  
**Компьютерная верстка А. В. Кузнецов, В.Т. Мануйлов.**

Лицензия ИД № 06248 от 12.11.2001 г.

Подписано в печать 29.11.2005 г.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Объем 7.75 усл. печ. л.

Тираж 500 экз. Заказ № 1557

Издательство Курского государственного университета  
305000, г. Курск, ул. Радищева, 33