

КУРСК

КГПУ

2001

**ПРОБЛЕМА КОНСТРУКТИВНОСТИ
НАУЧНОГО И ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ**
сборник статей выпуск первый



**ПРОБЛЕМА КОНСТРУКТИВНОСТИ
НАУЧНОГО И ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ**

СБОРНИК СТАТЕЙ

ВЫПУСК ПЕРВЫЙ

**КУРСК
2001**

ББК 87.3

П78

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Курского государственного педагогического университета

П 78 Проблема конструктивности научного и философского знания: Сборник статей: Выпуск первый/Предисловие В.Т. Мануйлова. – Курск: Изд-во Курск. гос. пед. ун-та, 2001. – 115 с.

ISBN 5-88313-352-5

Статьи сборника объединены общей темой исследования: конструктивность физико-математического знания в историко-философском аспекте. Сборник рекомендуется 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.

ББК 87.3

Ответственный редактор - кандидат философских наук,
доцент **В.Т. Мануйлов**

ISBN 5-88313-352-5

© Коллектив авторов, 2001 г.

© Курский государственный педагогический университет, 2001

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие редактора	4
<i>Кочергин А.А., Кочергин А.Н.</i> Статус методологии и специфика методологических проблем	9
<i>Ильин В.В.</i> Конструктивность как методологический регулятив: за и против	21
<i>Мануйлов В. Т</i> Конструктивность обоснования математического знания в философии математики И. Канта	29.
<i>Бегалиева С.М, Колядка В.И.</i> Основание конструктивности в феноменологии Э. Гуссерля	62.
<i>Арепьев Е.И</i> О философско-методологических аспектах конструирования формально-логических языковых систем математики	68
<i>Кузнецов А.В.</i> Роль принципов в синтезе физической картины мира	76.
<i>Мороз В.В.</i> Конструктивные тенденции в русской философии: философско-математический синтез в свете идеала цельного знания	97.

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Предлагаемый вниманию читателей сборник статей является реализацией плана работ по проекту, утвержденному РФФИ. Он содержит работы, объединенные общей темой исследования: «Конструктивность Физико-математического знания в историко- философском аспекте». Проект направлен на решение фундаментальной научной проблемы на стыке истории философии и философии и методологии науки, связанной с проведением комплексных теоретических исследований взаимосвязи собственно физико-математических, общенаучных и общепhilosophических методов и подходов в истории европейской науки и философии. Задача проведения сравнительного анализа содержания и роли идеи конструктивности на различных этапах исторического развития физики, математики и философии составляет важное направление в современной методологии науки. Проектом предусматривается создание теоретической модели конструктивного построения и обоснования физической и математической теории, основанной на взаимосвязи и взаимовлиянии философских, математических и физических структурных компонентов; применение этой модели для теоретической реконструкции взаимосвязи философии и математики в античной и последующей европейской культуре, для целей теоретического анализа идеи философско-математического синтеза в творчестве П. А. Флоренского, для выявления теоретического анализа факторов становления аналитической философии математики, и, в частности, духовной эволюции Готлоба Фреге; для целей теоретического анализа особенностей взаимодействия философии, математики и физики при синтезе современной физической картины мира. Особое внимание уделено выявлению современных видов метатеоретической конструктивности физико-математического знания и их классификации.

В статье А.Н. Кочергина и А.А. Кочергина выделены следующие представленные в литературе трактовки методологии: (1) как совокупности методов научного исследования; (2) функциональный подход – путем перечисления задач, решаемых с помощью методологических средств; (3) как любой теоретической системы знания в ее эвристической функции; (4) как праксиологии, ставящей задачу выработки «наиболее общих норм максимальной целесообразности» или «рационализации принципов определенного мировоззрения»; (5) как изучения

строения и свойств научного знания, выявления закономерностей его развития, ведущих к выработке рациональных форм и методов его логической и историко-научной реконструкции; (б) как деятельности по построению проекта и плана новой деятельности. Выявлены достоинства и недостатки перечисленных трактовок; Предложен оригинальный подход к определению статуса методологии, основанный на понимании методологии как средства связи науки и культуры, с помощью которого наука черпает из культуры нормативы, обеспечивающие ее прогресс.

В статье В.В. Ильина подчеркивается, что как императивная парадигма конструктивность развилась из интуиционистской критики классической математики, главный недостаток которой усматривается в ее неэффективности, обусловленной применением понятия актуальной-бесконечности и/или аппарата традиционной логики в рассуждениях о бесконечных множествах. Анализируется гносеологическая ценность классического конструктивистского понятия истины. Отмечаются положительные стороны и изъяны интуиционистской программы обоснования математики.

В статье В.Т. Мануйлова выделяется несколько смыслов термина «конструктивность» в современных исследованиях по философии и методологии математики, важнейшими из которых являются: 1) наглядность, 2) алгоритмичность, 3) диалогичность, 4) однозначность, 5) финитность (конечная обозримость). Подчеркивается, что все эти смыслы содержатся уже в античной трактовке математического знания, однако конституирующей для «конструктивности» в античной математике является наглядность. Конструктивность как характеристика математического (и в целом научного) знания в истории науки и философии этимологически восходят к латинскому термину «constructio», который является буквальным переводом на латынь греческого термина «κατασκευή» (строение, сооружение). В античных математических текстах этот термин используется в 2-х смыслах: 1) в названии одного из шагов евклидова доказательства – «вспомогательные построения», – на котором чертеж дополняется некоторыми новыми элементами; 2) в характеристике «метода анализа» как возможности сопоставления каждому шагу логического рассуждения некоторого наглядного представления («эйдоса»). В философии математики Нового времени родоначальником конструктивизма признается И. Кант, считавший отличительной особенностью математического

знания возможность сопоставления каждому математическому понятию его «конструкции», то есть «чистого созерцания *a priori* по правилу, заключенному в понятии». «Конструировать» понятие по Канту – значит сопоставить ему «конструкцию». Такое понимание конструктивности математического знания в точности соответствует античному идеалу, согласно которому «конструктивность» математического знания трактуется как его «наглядность». Однако в русских переводах «Критики чистого разума» термин «*die Konstruktion des Begriffs*» переведен как «конструирование понятия», что придает кантовской философии математики несвойственное ей понимание активности субъекта математического знания. В кантовской трактовке деятельность субъекта математического познания заключается в воображении. Возможность коллизии смысла термина «конструкция понятия» («*die Konstruktion des Begriffs*») возникает в англоязычном переводе «Критики чистого разума», так как в английском языке термин «*construction*» имеет смысл «конструирование»; немецкий термин «*die Konstruktion*» этого смысла не имеет. Проведенный анализ термина «конструкция понятия» позволяет увидеть гораздо большее сходство позиций Канта и Платона в области философии математики, чем это отмечается в мировой литературе.

В статье С.М. Бегалиевой и В.И. Колядко подчеркивается родство феноменологического обоснования научного знания Э. Гуссерля с трансцендентальным методом И. Канта. Основой феноменологического метода является теория и метод интенциональности, в рамках которых Гуссерль развивает понятие категориального созерцания или интеллектуальной интуиции, близкое кантовским понятиям «чистого созерцания *a priori*» и «конструкции понятия». Анализируются понятия методологической редукции и конституции, устанавливается их связь с конструктивистской теорией И. Канта.

В статье Е.И. Арепьева рассматриваются философско-методологические аспекты конструирования логико-языковых формализованных систем математики, в частности, логические проблемы, разрабатываемые Б. Расселом при построении системы оснований математики. Обсуждается вопрос гносеологической значимости формально-логических методов, в том числе в свете результатов К. Геделя (теоремы Геделя о неполноте).

В статье А.В. Кузнецова раскрывается взаимосвязь познавательного акта и научных принципов в синтезе физической

картины мира. Сам принцип понимается как любое устойчивое знание, утвердившееся на данном этапе в качестве научной истины и выступающее как основание познавательной деятельности. Узловой пункт в проблеме синтеза физической картины мира - вопрос о происхождении принципов, которые используются как основание синтеза физической картины мира. Основная трудность состоит в относительно независимом от научного опыта характере принципов, которые не могут быть получены путем простого индуктивного обобщения данных опыта. Выявлена зависимость специально-научного познания от исходных философских предпосылок, лежащих в основании философских представлений, идей и принципов и выходящих далеко за пределы конкретной области исследования ученого. Именно эти предпосылки определяют процесс построения теории и формулирования исходных понятий и принципов. Поэтому философские принципы рассматриваются как источник внеэмпирического содержания физического знания в синтезе физической картины мира, а центральным моментом исходной категорией обоснования физического знания предполагается категория принципа. Особое внимание уделено синтетической функции принципов как логической формы организации физического знания: функции фундаментального, исходного начала теории. В этом смысле принцип определяется как знание, сквозь призму которого преломляется другое знание. Поэтому по своей логической форме принцип функционирует в качестве «гносеологической призмы», то есть позволяет фиксировать такие идеализации, при которых теория интерпретируется как отражение какой-либо области реальности или выражение какого-либо процесса мышления; или используется при анализе уже имеющегося знания, обеспечивая корректировку, упорядочение или систематизацию знания. Такие идеализации, накладываемые на деятельность предполагаемого идеализированного субъекта, составляют гносеологические основания метатеоретической конструктивности Физико-математической теории. Таким образом, являясь средством синтеза, принципы обеспечивают приращение научной информации, переход знания от одного уровня к другому, создание новых концептуальных систем более информационно емкой теории.

В статье В.В. Мороз раскрывается тезис, что философско-математический синтез, реализуемый П.А. Флоренским в свете идеала цельного знания школы всеединства В.С. Соловьева и как развитие идей Московской философско-математической

школы, представляет собой конструктивный диалог различных элементов познавательной деятельности; показано, что философия и математика в идее философско-математического синтеза, не теряя своей индивидуальности и автономности, оказываются тесно связанными друг с другом, взаимно предполагая друг друга, что способствует углублению каждой из этих областей знания и вместе с тем выработке более адекватной картины действительности; математика и философия в концепции П.А. Флоренского предстали как выражение статики и динамики человеческой мысли, взаимосвязь которых проявляется во всех областях духовной культуры; их синтез, понимаемый П.А. Флоренским как диалог, есть один из путей построения «цельного мировоззрения», создание которых П.А. Флоренский считал своей жизненной задачей.

Примечания к статьям сборника сделаны постранично.

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

Кочергин А.А., Кочергин А.Н.
(Москва)

СТАТУС МЕТОДОЛОГИИ И СПЕЦИФИКА МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Резюме

Выделены в литературе следующие трактовки методологии: (1) как совокупность методов научного исследования; (2) функциональный подход – путем перечисления задач; решаемых с помощью методологических средств; (3) как любой теоретической системы знания в ее эвристической функции; (4) как праксиологии, ставящей задачу выработки «наиболее общих норм максимальной целесообразности» или «рационализации принципов определенного мировоззрения»; (5) как изучение строения и свойств научного знания, выявление закономерностей его развития, ведущие к выработке рациональных форм и методов его логической и историко-научной реконструкции; (б) как деятельность по построению проекта и плана новой деятельности. Выявлены достоинства и недостатки перечисленных трактовок. Предложен оригинальный подход к определению статуса методологии, основанный на понимании методологии как средства связи науки и культуры, с помощью которого наука черпает из культуры нормативы, обеспечивающие ее прогресс.

Особенностью развития современной науки является резкое возрастание роли и значения методологических проблем. Возросшая потребность в средствах методологического обеспечения научных исследований в значительной мере обусловлена усилением взаимодействия, взаимозависимости и взаимопроникновения различных областей человеческой деятельности, объективных и субъективных факторов, усложнением связи ценностных и истинностных сторон научной деятельности, усилением роли и увеличением числа междисциплинарных научно-исследовательских программ, продолжающейся дифференциацией научного познания, необходимостью изучения сложных и сверхсложных систем, усложнением организации научного познания, изменением характера взаимосвязи различных областей науки, возрастанием требований к используемым методам познания. Повышение интереса к методологии сопровождается активизацией теоретического осмысления процесса методологизации современной науки. Поскольку процесс теоретической ассимиляции методологизации науки пока еще не завершен, существует множество различных точек зрения на понимание статуса методологии и специфики методологических проблем. От

того, насколько адекватна избираемая трактовка методологии и методологических проблем сути изучаемого феномена и условиям его исследования, зависит ее конструктивность. При этом важно подчеркнуть, что методологический анализ связан с осознанием компонентов решения познавательных задач – в поле зрения методолога находятся средства научного исследования, способы проверки полученных результатов и т.д. Вместе с тем не любые суждения, содержащие понятия метода, теории, гипотезы, научного факта и т.д. могут быть названы методологическими – таковыми они могут считаться лишь в том случае, если выступают в качестве элементов познавательной деятельности ученого.

В литературе, посвященной методологической проблематике, выделяются следующие трактовки методологии.

Наиболее распространенным пониманием методологии, зафиксированным в многочисленной справочной литературе, является ее трактовка как совокупности методов научного исследования и учения о методе. Но такое понимание методологии не позволяет отделить ее от методики. Различие же их весьма существенно: если методика имеет дело с парадигмальными средствами, то методология в принципе непарадигмальна.

Весьма распространенным является также функциональный подход к выявлению статуса методологии, то есть путем перечисления задач, которые ученый должен решать с помощью методологических средств. Перечень таких задач довольно широк и разнообразен: определение основных направлений программ исследований, выработка общей стратегии научного поиска, обеспечение правильной постановки решаемых научных задач, определение критериев оценки результатов научного исследования, разработка методов и средств научного исследования, выделение и обоснование предмета исследования, отыскание общих подходов к изучению предмета, обеспечение ученых интеллектуальной техникой, корректировка движения исследователя по предметному содержанию, обнаружение принципиальной структуры и основных линий взаимосвязи в изучаемом объекте и т.д.¹ Однако попытки выявить статус методологии перечислением решаемых задач оказываются несостоятельными, поскольку ни одна из перечисленных задач не может характеризовать специфику методологии, а весь перечисленный набор не может выполнить ту же

¹ Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. - М., 1972.

роль по причине своей неоднородности и незавершенности¹.

Существует попытка специфицировать методологию как любую теоретическую систему знания, взятую в контексте ее эвристических функций². Но в данном случае методология превращается в функцию любой научной теории, что лишает методологию собственного содержания. Аналогичный недостаток присущ и трактовке методологии как праксиологии, изучающей способы деятельности, используемые в технике, экономике, праве, социальном управлении, медицине, военном деле и т.д., когда в качестве ее задачи усматривается выработка «наиболее общих норм максимальной целесообразности»³, а также попытке специфицировать методологию на основе принципа единства деятельности и сознания, позволяющего «учитывать взаимообусловленность трех форм связи деятельности и сознания, а именно: деятельности как детерминированной основы сознания, деятельности самого сознания (целеполагание, смыслообразование, самосознание) и сознания как регулятора деятельности»⁴. В последнем случае задача методологии усматривается в анализе исходных предпосылок, составляющих основу любой сферы человеческой деятельности, в связи с чем методология и представляется как «рационализации принципов определенного мировоззрения»⁵, что делает ее неотличимой от мировоззрения.

Выявление специфики методологии, основываясь, на фиксации ее содержания, особенностей изучаемых явлений и обсуждаемых проблем, осуществляется в двух вариантах. С позиции первого, методология имеет дело со структурой познавательного процесса и его элементами, а также с методами построения, организации и обоснования научного знания⁶, с позиции второго – с механизмами формирования нового знания⁷. В данном случае отсутствует четкое различие между методологией и науками, изучающими структуру познавательного процесса и механизмы формирования нового знания (история науки, науковедение, гносеология, психология научного творчества и т.д.).

¹ Розова С.С. Методологическая деятельность ученого//Методологические проблемы науки. – Новосибирск, 1981.

² Щедровицкий Г.П., Дубровский В.Я. Научное исследование в системе методологической работы//Проблемы исследования структуры науки, - Новосибирск, 1967.

³ Котарбинский Т, Трактат о хорошей работе. - М., 1975. – С. 25.

⁴ Бурбулис ГЭ. Роль методологии в системе человеческой деятельности//Роль методологии в развитии науки. - Новосибирск, 1985. – С. 152.

⁵ Там же. – С. 154.

⁶ Петров Ю.А, Никифоров А.Л. Логика и методология научного познания. – М., 1982.

⁷ Степин В.С. Природа научного познания. – Мн., 1979.

Еще одной попыткой определить статус методологии является подход, исходящий из того, что при выявлении специфики методологии целесообразно руководствоваться не этимологией данного термина, а реальной практикой методологических исследований¹. С позиции данного подхода, методология не ограничивается изучением методов научного познания, исследовательских приемов и процедур, а занимается также изучением строения и свойств научного знания, его генезиса и функционирования, закономерностей развития науки, ведущих к выработке рациональных форм и методов его логической и историко-научной реконструкции. Если для ученого главной задачей является получение истинного знания об объекте, то для методолога конечным продуктом его познавательной деятельности является знание о реконструкции языка, организующего научное знание, получаемое с помощью логико-гносеологических, формально-логических или системно-структурных методов и процедур. В рамках данного подхода методологическая рефлексия ученого выступает средством «освоения готового методологического знания»². Но в этом случае задача методологической рефлексии суживается, поскольку исключает поиск недостающих для решения непарадигмальных задач нормативов.

Попыткой объединить функциональную и содержательную трактовку методологии является системно-деятельный подход³. С позиции данного подхода методология рассматривается как деятельность, обеспечивающая построение проекта и плана, новой, ранее никем не совершавшейся деятельности. По своему содержанию методологическая деятельность в этом случае включает в себя работу последовательно сменяющих друг друга историка, ученого и методиста. Историк дает деятельное описание истории, то есть описывает исторически сложившиеся нормы деятельности ученого. Сменяющий его ученый изображенную историком историю трансформирует в объективные картины действительности (то есть онтологизирует знание). Сменяющий ученого методист на основе полученного знания разрабатывает методические указания к новой деятельности, ее план и проект. Данный подход уже был оценен как нерациональный, несмотря на содержательное и функциональное многообразие методологиче-

¹ Методологическое сознание в современной науке. – Киев, 1989.

² Там же, с. 18.

³ Щедровицкий Г.П., Дубровский В.Я. Научное исследование в системе методологической работы//Проблемы исследования структуры науки. – Новосибирск, 1967. – С. 22.

ской проблематики, как не соответствующий реальному положению дел¹, как превращающий методологию в чистую технологию мышления².

Подходом к определению статуса методологии, преодолевающим недостатки описанных выше, является трактовка методологии под углом зрения ее нормативного обеспечения. Методологическая деятельность в рамках данного подхода связывается с решением нестандартных проблем, – то есть проблем, не имеющих готовых средств своего решения – решение подобных проблем оказывается возможным лишь с помощью заимствования необходимых средств из других областей знания и приспособления их для решения данных проблем³. В отличие от парадигмальной деятельности ученого, ограниченной рамками конкретной научной дисциплины и системой ее нормативов, методологическая деятельность непарадигмальна: если суть предметной деятельности ученого заключается в адаптации к решаемым задачам имеющихся в наличии средств, то суть методологической деятельности заключается в адаптации к нестандартным (непарадигмальным) задачам всего предшествующего опыта, зафиксированного в разных слоях культуры, для чего методологу и необходим выход в межпредметное пространство, то есть за пределы границ предмета своей научной специальности. В данном случае методология выступает как средство связи науки и культуры, с помощью которого наука, особенно в кризисных ситуациях, черпает из культуры нормативы, обеспечивающие ее прогресс. Такое понимание методологии и методологической деятельности оказывается плодотворным не только в теоретико-содержательном плане, но и в операциональном, поскольку основывается на четком принципе выявления ее специфики: главным здесь является фиксация не выполняемой специфической функции, а специфического материала, с которым работает методолог. Задача методолога в отличие от ученого заключается в формировании установки на выработку новых нормативов исследования, а не использование имеющихся.

В рамках нормативного-подхода к методологии выделяются методологическая теория и методологическая практика. Методологическая практика – это методологическая деятельность уче-

¹ Розов М.А., Розова С.С. К вопросу о природе методологической деятельности//Новая философская энциклопедия. – М., 2001.

² Розин В.М. Переход методологии науки к методологии деятельности//Новая философская энциклопедия. – М., 2001.

³ Розов М.А., Розова С.С. К вопросу о природе методологической деятельности//Новая философская энциклопедия. – М., 2001.

ных, представляющая собой необходимую составляющую их научно-исследовательской работы, направленную на разработку новых нормативов научного исследования. В тех случаях, когда методологическая теория не обеспечивает научно-исследовательский процесс средствами методологического обеспечения (или когда ученый по тем или иным причинам не знает о них), ученые (особенно крупные) сами выделяют; формулируют и решают методологические проблемы своей науки. Методологическая теория – это особый раздел знания, представляющий собой обобщение и систематизацию методологической деятельности ученых с целью разработки средств методологического обеспечения. Если методологическая практика существует в рамках самой науки, то методологическая теория является уделом крупных ученых, чьи интересы выходят за пределы нормальной науки, и особенно профессиональных философов, работающих в сфере гносеологии и через последнюю выходящих на обобщение опыта методологической практики ученых. Теоретическая методология (или методологическая теория) разрабатывает новые нормативы научного исследования. По своей сути она представляет собой гносеологический слой, обеспечивающий методологическую практику – она обобщает методологический опыт, осмысливает, описывает и систематизирует образцы методологической деятельности.

Методологическая теория, с позиции данного подхода, включает в себя следующие типы работы.

1. Фиксация, систематизация и обобщение методологического опыта практической методологической деятельности ученого (методологической практики) в форме описания образцов методологической деятельности (то есть описания реального пройденного ученым пути по осуществлению своей методологической деятельности, содержащего фиксацию не только путей, обеспечивающих движение к истине, но и путей, приводящих в тупик – негативный опыт тоже важен, поскольку он может быть использован в качестве мысленного запрета на повторение этого пути, тем более, что он в науке, как правило, не хранится; в форме построения обобщенных схем предметной деятельности ученых определенного типа – например, моделирования, классификации и т.д.; в форме построения обобщенных схем методологической деятельности – например, определения предмета конкретной науки, построения методологического проекта последней и т.д.), в рамках которых фиксируется «спрямленный» путь,

построенный «задним числом». Таким образом, в рамках данного подхода фиксируются образцы «живой» деятельности.

2. Построение методологической теории знаний (структуры науки, ее функционирования, картины развития науки и т.д.). Данный тип работы фиксирует знания о науке.

3. Разработка новых методологических принципов научного исследования. Данный тип работы фиксирует принципы деятельности.

4. Осуществление конкретных методологических разработок – например, методологии системного, функционального и т.п. исследования. Данный тип работы фиксирует методологические разработки, представляющие собой единство первого, второго и третьего типов работы.

Определение статуса методологии связано также с выявлением ее отношения к философии. Одни авторы склонны считать методологию разделом философии¹. Аргументация данной позиции такова: непосредственным объектом методологии является наука как система, порождающая знание, то есть методология обладает специфическим предметом, структурой и функциями, но всегда сохраняет общую философскую направленность – любая частная наука получает в философии предельное методологическое основание². Однако из этого утверждения не следует, что методология есть только философия.

Для преодоления данной теоретической трудности было введено различие понятий методологии, методологического сознания науки и философско-методологического анализа научного знания³. В данном случае методологическое сознание понимается как совокупность представлений о целях, стандартах и критериях научности знания, а методология – как концептуальная обработка методологического сознания, средств и результатов частных наук, в качестве основы которой используется инструментарий философии, логики, семиотики и других областей знания. А поскольку решение таких задач тре-

¹ Розин В.М. Переход методологии науки к методологии деятельности//Новая философская энциклопедия. – М., 2001; Чупин П.П. Научный метод и методология науки//Научный метод и методологическое сознание. – Свердловск, 1981.

² Чупин П.П. Научный метод и методология науки//Научный метод и методологическое сознание. - Свердловск, 1981. – С. 9-10.

³ Пружинин Б.И. Рациональность и историческое единство научного знания//Новая философская энциклопедия. – 2001.

бует специализации, методология испытывает тенденцию к превращению в особую область познавательной деятельности.

Ряд авторов под методологическим сознанием понимают сферу осмысления путей, способов и форм производства научного знания в процессе познания, проявляющую себя в методологическом знании, методологической рефлексии (являющейся механизмом порождения методологического знания, формирования и развития методологического сознания) и научном методе, а под методологией науки – область знания, изучающую методологическое знание, методологическую рефлексию и научный метод. Иначе говоря, методология науки выступает как «систематическая концептуальная реконструкция методологического сознания на основе определенных теоретических принципов, отражающих практику научного познания в ее закономерности и необходимости: ... учение о способах, формах, методах, процедурах, операциях, правилах и парадигмах познавательной деятельности, организующих и направляющих ее на достижение нового знания»¹. Поскольку методологическое знание характеризуется многообразием свойств, современная методология не может быть выражена в виде какой-либо одной теоретической системы. И если учесть, что методологическое знание дифференцируется в зависимости от характера описываемой предметной области, то становится ясно, что на этой основе оно конституируется в отдельные теоретические системы, имеющие самостоятельный характер: философскую методологию, общенаучную методологию и дисциплинарные методологии². Философская методология выступает в виде наиболее общей методологической теории, строящейся на основе фундаментальных принципов материалистической диалектики (материального единства мира, всеобщей связи, развития и т.д.) и выступающей основой для разработки более специальных методологий. Общенаучная методология обобщает частное теоретико-методологическое знание. Междисциплинарные методологии, выступая в качестве прикладных вариаций общенаучных методологических установок, разрабатывают концептуальный и инструментальный аппарат для решения проблем, которые возникают в рамках различных областей знания (таких, например, как проблемы способов построения научных теорий, проблемы использования различных познавательных подходов к исследуемому объекту, проблемы возможностей и роли в познании различных методов и т.д.).

¹ Методологическое сознание в современной науке, – Киев, 1989, – С, 23-25.

² Там же, с, 28-29.

Дисциплинарные методологии выступают в качестве модификации междисциплинарных в приложении к задачам отдельных наук. Множественность методологий не лишает их внутреннего единства, проявляющегося в таких общих функциях, как познавательная (закрывающаяся в описании, осмыслении и объяснении познаваемых объектов в системе определенных понятий и категорий), нормативная (закрывающаяся в выражении в познании должного), инструментальная (закрывающаяся в систематизации и оценке эффективности познавательных средств науки с позиции критерия рациональности)¹.

Близкой по смыслу описанной выше позиции является подход, основанный на принципе историзма². Исходя и того, что в науке сначала возводятся этажи здания, а затем закладывается фундамент³, утверждается, что наука лишь на определенном уровне своего развития может ставить вопросы о своей сути и закономерностях ее развития. Поэтому методология не является столь древней областью знания, как философия. Методология возникает в рамках философии как одна из ее функций, а затем в самой науке возникают методологические проблемы. Одним из первых отделился от философии логический анализ знания, значения научных терминов, структуры доказательства и т.д. Методология, таким образом, выступает в двух ипостасях – философской и внутринаучной. При этом развитие внутринаучной методологии не делает излишней методологию философскую. Последняя определяет наиболее общую стратегию научного исследования, а общенаучная, междисциплинарная и специальная (частная) методологии имеют свои методологические задачи. Данные уровни методологического анализа образуют сложную систему, которая и определяет характер постановки проблем, методы их решения и т.д.

Есть еще один подход, который, исходя и того, что наука никогда не изучает объект как существующий сам по себе, а изучает его лишь как вовлеченный в человеческую деятельность, что наука множеством своих связей вплетена в культуру эпохи, которой и обусловлена, что объект познания есть развивающаяся система, постоянно вскрывающая новые уровни и перестраивающая старые, представляет методологию в виде особого слоя исследований, находящегося между философией и наукой⁴.

¹ Там же, с. 32-33.

² Кравец А.С. Новые тенденции в развитии методологии научного познания//Роль методологии в развитии науки. – Новосибирск, 1985.

³ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., Т.13. – С. 43.

⁴ Степин В.С. Природа научного познания. - Мн., 1979.; Степин В.С. О возрастающем значении методологии в современном научном познании.

Итак, обзор методологических исследований позволяет зафиксировать факт наличия дифференцированной системы методологических работ, в которой могут быть выделены: философская методология, общенаучная методология, методология науки междисциплинарного уровня, методология частных наук, методология разных видов деятельности (образования, инженерной деятельности, проектирования и т.д.)¹. Вместе с тем в последнее время высказывается озабоченность сложившимся в методологической сфере положением, выражающаяся в утверждении, что в современных условиях самостоятельное развитие методологии исчерпало себя². Исходная установка этого утверждения коренится в фиксации того, что сейчас реальность распадается: имеется множество знаний, по-разному описывающих мир при отсутствии критериев оценки и выбора их верных – преодоление разрыва философии и методологии позволит восстановить утраченный смысл бытия. Таким образом, отрыв методологии, акцентирующий свое внимание на культуру и технологию мышления, от философии, создающей для методологии онтологические, ценностные и смысловые опоры и ориентиры, квалифицируется как кризисное для методологии состояние.

Действительно, проблемы развития современной науки требуют ее методологического обновления. Современная методология нуждается в более глубоких и более широких культурных основаниях, преодолевающих эффект «туннельного видения» сложнейших проблем. Вместе с тем очевидным является и то, что предельно общие философско-методологические установки, определяющие цели и ценности методологических исканий, не в состоянии обеспечить решение возникающих в науке методологических проблем. Поэтому формирование методологии науки как в определенном отношении довольно самостоятельной системы является вполне закономерным явлением, вовсе не отрицающем мировоззренческий контроль со стороны философии. В структуре современных методологических исследований методология науки заняла важное место. К числу ее проблем могут быть отнесены такие, как: проблема предмета методологии науки (саморефлексия), ее соотношение с философией, гносеологией, психологией научного творчества, науковедением, историей науки и т.д.; проблема различения методологической и предметной дея-

– Мн., 1981.

¹ Швырев В.С. Методология//Новая философская энциклопедия, – М., 2001.

² Розин В.М. Переход методологии науки к методологии деятельности//Новая философская энциклопедия. - М., 2001.

тельности; проблема типологии методологической деятельности ученых и методологических проблем науки с целью разработки общих схем методологической деятельности разных типов, выступающих ориентирами методологического поиска; проблема построения методологической картины науки; проблема создания банка образцов методологической деятельности ученых и т. Из данного перечисления проблем методологии науки видно, что они не идентичны ни проблемам философской методологии, ни методологическим проблемам науки.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М., 1972.
- 2.Бурбулис Г.Э. Роль методологии в системе человеческой деятельности//Роль методологии в развитии науки. – Новосибирск, 1985.
- 3.Грицанов А.А. Методология//Всемирная энциклопедия: Философия. – М. – Мн., 2001.
- 4.Желнов В.М. «Эпистемология», «гносеология» и теория познания в конце XX века//Человек – Философия – Гуманизм. – Т.3. – СПб., 1977.
- 5.Котарбиньский Т. Трактат о хорошей работе. – М., 1975.
- 6.Кравец А.С. Новые тенденции в развитии методологии научного познания//Роль методологии в развитии науки. – Новосибирск, 1985.
- 7.Маркс К, Энгельс Ф. Соч. Т. 13. – С. 43.
- 8.Мацкевич В.В. СДМ - методология//Всемирная энциклопедия: Философия. – М. – Мн., 2001.
- 9.Методологическое сознание в современной науке. – Киев, 1989.
- 10.Методология//Философский энциклопедический словарь. – М., 1983.
- 11.Петров Ю.А., Никифоров А.Л. Логика и методология научного познания. – М., 1982.
- 12.Пружинин Б.И. Рациональность и историческое единство научного знания//Новая философская энциклопедия. – М., 2001.
- 13.Розин В.М. Переход методологии науки к методологии деятельности//Новая философская энциклопедия. – М., 2001.
14. Розов М.А., Розова С.С. К вопросу о природе методологической деятельности//Новая философская энциклопедия. – М.,

- 2001.,
15. Розова С.С. Методологическая деятельность ученого//Методологические проблемы науки. – Новосибирск, 1981.
 16. Розова С.С. Проблема предмета методологии наук//Проблемы методологии науки. – Новосибирск, 1981,
 17. Степин В.С. Природа научного познания, – Мн., 1979.
 18. Степин В.С. О возрастающем значении методологии в современном научном познании. – Мн., 1981.
 19. Чупин П.П., Научный метод и методология науки/ /Научный метод и методологическое сознание. – Свердловск, 1981.
 20. Швырев В.С. Методология//Новая философская энциклопедия. – М., 2001,
 21. Щедровицкий Г.П., Дубровский В.Я. Научное исследование в системе методологической работы//Проблемы исследования структуры науки. – Новосибирск, 1967.
 22. Щедровицкий Г.П. Принципы и общая схема методологической организации системно-структурных исследований//Системные исследования. – М., 1981.
 23. Ядов В.А. Социологическое исследование. – М., 1972.

Ильин В.В.
(Москва)

КОНСТРУКТИВНОСТЬ КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТИВ: ЗА И ПРОТИВ

Резюме

Как императивная парадигма конструктивность развилась из интуиционистской критики классической математики, главный недостаток которой усматривается в ее неэффективности, обусловленной применением понятия актуальной бесконечности и/или аппарата традиционной логики в рассуждениях о бесконечных¹ множествах. Анализируется гносеологическая ценность классического конструктивистского понятия истины. Отмечаются положительные стороны и изъяны интуиционистской программы обоснования математики.

Инициированная программой обоснования математики и далеко превзошедшая свои аутентичные пределы конструктивность оттеняется такими ценностями поисковой деятельности, как эффективность, обозримость, операциональность, наблюдаемость, осуществимость. Отметая нюансы, она воплощает интенцию расчетливого антропологизма, характеризующегося осмотрительным учетом оперативных возможностей, предписывающих жить не догмами, а алгоритмами.

В самом широком толковании, совпадая с алгоритмичностью, конструктивность как методологический принцип весьма строго определяет реальную совокупность данных, какие возможно получить путем осязаемых действий, тем самым препятствует вхождению в науку отрешенного, туманного, умозрительного. Иллюзии, надежды антиметафизического рода в познании стары как мир. Между тем у прошлых грехов длинная тень, – на самом дальнем горизонте не просматривается что-либо, кладущее предел апелляции к неочевидному.

Как демонстрации этого обратимся к первоисточнику.

Как умонастроение, некая императивная парадигма, конструктивность развилась из интуиционистской критики классической математики, основывающейся на проблематизации, пожалуй, наиболее сильной ее предпосылки, допускающей для трансфинитных высказываний те же логические способы комбинирования, что и для финитных. Отсюда, критика классической математики развертывается по линии оценки правомерности употребления: а) понятия актуальной бесконечности, рассматриваемой как законченное, наличное, ставшее, *de facto* заданное всеми

своими элементами образование; б) аппарата традиционной логики, и, прежде всего, законов непротиворечия как критерия существования математических объектов, и исключенного третьего, применяемого в области бесконечных множеств, – которые конституируют неэффективность классических рассуждений.

Неэффективность классической математики, вытекающая из принятия указанных допущений, заключается как в доказательстве теорем существования предмета с некоторым свойством в отсутствие алгоритма его построения (чистые теоремы существования), так и в принятии истинности суждений, представленных в виде дизъюнктивных последовательностей, без правил нахождения истинности их членов.

Чистые теоремы существования, постулирующие существование математических объектов, но не поставяющие способа их обнаружения, неявно построены на апелляции к знанию «в себе», отнесенному к абсолютному субъекту, которое вместе с тем не основывается на конкретном знании этих объектов реальным субъектом познания.

Например, теорема Кантора о несчетности множества трансцендентных чисел, построенная на базе доказательства того, что множество всех алгебраических чисел меньше множества всех действительных чисел, не поставяет метода обнаружения хотя бы одного трансцендентного числа.

Возникает вопрос о познавательной ценности этой теоремы: действительно ли положение таково, что множество трансцендентных чисел несчетно? Для кого именно положение дел таково? Доказательство трансцендентности числа « e » провел Эрмит в 1873 г., числа « π » – Линдеман в 1882 г. Для доказательства трансцендентности некоторого числа требуется специальная процедура. Однако до настоящего времени общей процедуры доказательства трансцендентности некоторого произвольного числа не существует.

Что же утверждает теорема Кантора? К знанию какого субъекта она отнесена? Кому в действительности адресована? Если допустить, что теорема Кантора относится к будущему математики, то на каком основании? На каком настоящем знании она базируется и из какого настоящего знания утверждаемое ею положение дел вытекает? Как вообще из обозримого знания получают подобные экстраполяции?

Получить какие-то, уже не говоря исчерпывающие, ответы на эти вопросы не так-то просто. Возможные ответы на них в общем

смысле упираются в гносеологическую и математическую экспликацию природы числа. А она не ясна. В математике, в частности, в связи с обнаружением группы чисел с неизвестной арифметической природой¹, можно сказать, что эта проблема (пока!) не решается.

Математик и методолог, разумеется, отдадут отчет в гносеологической ценности классического утверждения истины «в себе». Так, «высказывание о существовании $\exists \tau T(\tau)$ без указания примера все же полезно в том отношении, что уже не требуется больше искать доказательства для высказывания $\forall \tau \neg T(\tau)$; такое доказательство невозможно, так как иначе возникло бы противоречие»². Однако в не меньшей степени они отдадут себе отчет в гносеологической недостаточности этого утверждения.

Утверждения классической математики об истине «в себе», естественно, имеют гносеологическую ценность, но не имеют позитивного смысла. И, в частности, потому, что не дают гарантий того, что некоторая задача, известный ответ на которую они представляют, вообще корректно поставлена. А такие задачи есть. Прекрасной тому иллюстрацией является история попыток доказательства пятого евклидова постулата, – задача, только потому не нашедшая разрешения в тысячелетиях, что несла в себе порочность задания.

В основе классического использования актуальной. Бесконечности, как было сказано, лежит концепция экзистенциальности, обуславливающая неэффективность методов математики. Общая характеристика этой концепции «состоит в том, что существование некоторого математического объекта ... устанавливается не ссылкой на его получение из более простых объектов при помощи последовательного применения какой-либо конструкции, а апелляцией к логической неизбежности»³ по законам традиционной логики. Правомерно ли это? - ответ на вопрос в рамках классического взгляда остается без надлежащей рефлексии. Между тем рефлексия необходима, ибо многие способы доказательства в соответствии с предписаниями традиционной логики вообще не дают положительной информации об определенности вводимых объектов.

¹ Проблемы Гильберта. – М., 1969. – С. 127.

² Теория логического вывода. – М., 1967. – С. 152.

³ А. Френкель и И. Бар-Хиллел. Основания теории множеств. – М., 1969.

Если, скажем, речь идет о числе, «доказательство существования числа с нужным свойством не позволяет, например, оценить величину этого числа»¹, что крайне осложняет поиск.

Подытоживая, отметим: «Ответ на вопрос: «Существует или не существует?» в применении к бесконечному множеству элементов или подмножеств кроется при любых условиях в некотором существующем самом по себе фактическом обстоянии ... само по себе или же для бога определено до самого конца решительно все»², - математики же не боги, обладающие всеведением.

Утверждения чистого существования относительно ставшей бесконечности действительно неопределенны. Скажем, что означает утверждение, что нечто есть. Где есть? Для кого есть? В этом смысле интуиционистское ограничение классической трактовки¹ экзистенциальности, отрицание чистых теорем существования путем задания «существования» посредством «эффективности», «алгоритмичности», является тем позитивным вкладом, который связан с решением принципиальных научных проблем.

Интуиционизм не приемлет также используемый в классической математике аппарат традиционной логики по причине возможности получения на этой основе неконструктивных результатов. Во-первых, как отмечалось, интуиционисты отвергают возможность задания критерия существования математических объектов на базе закона непротиворечия.

Во-вторых, отрицая правомерность экстраполяции операций с конечными множествами на бесконечные множества, интуиционисты критикуют использование в классической математике закона исключенного третьего. Критика закона исключенного третьего не является чем-то новым: одно направление критики связано с обоснованием многозначных (небивалентных) логик; другое ее направление связано с демонстрацией недостаточности апагогических доказательств. Не воспроизведя хорошо известных аргументов, подчеркнем, что неприятие закона исключенного третьего вызвано его неэффективностью. К примеру, пусть A обозначает суждение «великая теорема Ферма истинна». Тогда по закону исключенного третьего следует считать доказанным суждение $A \vee \neg A$. «Однако такое доказательство ни на шаг не продвигает нас к знанию того, какой на самом деле член этой дизъюнкции

¹ А. Френкель и И. Бар-Хиллел. Основания теории множеств. – М., 1969.

² Г. Вейль. О философии математики. – М.-Л., 1934. – С. 15.

истинен»¹. В данном случае суждение $A \vee \neg A$ могло бы быть справедливым только для бога, способного обозревать как бы единым взором все возможности, но не для человеческой логики².

В-третьих, подвергается критике доказательство по математической индукции ввиду отрицания возможности применять неограниченное число раз рассуждение *modus ponens*.

Критика классической математики представляет основу проведения позитивной программы интуиционизма, которая, если не входить в детали ее гносеологического обоснования, сводится к утверждению конструктивности.

Поскольку математика, по интуиционизму (конструктивизму) имеет дело с реальностью не «в себе», а «для нас», постольку:

- 1) в теорию вводятся исключительно конструктивные объекты;
- 2) все преобразования конструктивных объектов считаются допустимыми при задании алгоритма, под которым понимается «точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых исходных данных к искомому результату»³;
- 3) допускается абстракция потенциальной осуществимости и исключается абстракция актуальной бесконечности (в ультраинтуиционизме вводится более сильная абстракция фактической осуществимости);
- 4) в качестве логического аппарата принимается конструктивная логика;
- 5) не принимается закон исключенного третьего;
- 6) не принимается закон двойного отрицания.

Оценивая интуиционистскую программу обоснования математики, укажем на такие ее изъяны.

1. Вводимый интуиционистами критерий интуитивной ясности с целью уточнения понятия «конструктивности» интуитивно не ясен. Конструктивное доказательство, безусловно, подкрепляет нашу интуицию, придает теоремам дополнительный смысл, однако не обладает какой-то изначальной прозрачностью. По справедливой мысли Гейтинга, в математике, как и в любой другой науке, имеется шкала ясности. Так $1002 + 2 = 1004$ - менее

¹ П.С. Новиков. Конструктивная математика с точки зрения классической. – М., 1977. – С. 48-49.

² Г. Вейль. Полвека математики. – М., 1969. – С.44.

³ Математизация знания. – М., 1972. – С. 44.

ясно, нежели $2 + 2 = 4$, еще менее ясно $/n + 4/ = /n + 2/ + 2$ и т.д.¹

2. Многие запреты и ограничения интуиционизма кажутся сильными.

а) Интуиционисты отрицают аксиому выбора вследствие ее неконструктивности.

б) Интуиционисты не принимают «актуальную бесконечность». Однако эта абстракция относится к числу реально работающих: на ее применении основаны многие положения и достижения математики.

Вместе с тем, дело не сводится только к этому. Задача Кантора как автора теории множеств, в рамках которой возможно производить столь же определенные действия счета с бесконечными множествами, как и с конечными, главным образом состояла в освоении бесконечности. Поскольку как таковая «бесконечность» не устранима из математики – речь здесь идет о совокупностях всех чисел (натуральных, действительных, кардинальных и т.д.), обладающих определенными свойствами вообще, о фигурах, понимаемых как бесконечные множества точек и т.п., – постольку результаты работы Кантора в полной мере непреходящи. В этой связи возникает резонный вопрос о правомерности интуиционистской вивисекции математики.

в) Интуиционисты исключают чистые теоремы существования. Но на их использовании базируются многие разделы и достижения математики. Таковы, к примеру, упоминавшаяся теорема Кантора о множестве трансцендентных чисел, анализ, где сплошь и рядом в качестве нормы приняты, скажем, такие определения: для всякого положительного числа ε существует положительное число δ , обладающее тем свойством, что при всех значениях вещественного числа x , удовлетворяющих условию $a - \delta < x < a + \delta$, справедливо неравенство $f(a) - \varepsilon < f(x) < f(a) + \varepsilon$. Очевидно, что кванторные выражения применяются в данном случае к элементам бесконечных множеств и даже к совокупности возможных подмножеств таких множеств.

В общем смысле имеющиеся в анализе чистые теоремы существования фундируются такими эквивалентными утверждениями, относящимися к свойствам действительных чисел, как:

¹ См.: Математическая логика и ее применения. – М., 1965. – С. 225.

лемма Гейне-Бореля, теорема Больцано-Вейерштрасса, аксиома дедекиндова сечения, критерий Коши, лемма Кантора, теорема о монотонно возрастающей последовательности¹.

Отказ от экзистенциальности автоматически усложняет практику рассуждений в математике. «Ценность чистого доказательства существования - отмечал Гильберт, - в том именно и состоит, что благодаря ему исключаются отдельные построения», которые «объединяются одной основной идеей»².

г) Интуиционисты отказываются от использования закона исключенного третьего как основы доказательства существования. Однако такие доказательства «имеют большей частью особую прелесть благодаря своей удивительной краткости и изяществу... Запрещение теорем существования и закона исключенного третьего почти равносильно полному отказу от математической науки»³.

Мнение Гильберта, вероятно, преувеличено. В настоящее время аргументы к тому, что запреты и нововведения интуиционизма слишком обедняют, усложняют, а также препятствуют получению новых результатов в математике, во многом сняты. Вместе с тем очевидно, что внедрение интуиционистской техники в математику во многом сдерживается неприятием сравнительной громоздкости конструктивных теорий (сложность – плата за строгость), при чем как избавиться от этой громоздкости – пока не ясно.

3. В математике трудно удовлетвориться интуиционистским критерием существования.

Нередко оказывается нетривиальной элиминация теоретико-множественных методов – определение вычислимой действительной функции, теорема равномерной непрерывности и т.д.

Во многих разделах имеют место неконструктивные определения – в теории действительных чисел теорема о сходимости возрастающей ограниченной сверху последовательности действительных чисел, где говорится о существовании действительного числа, удовлетворяющего определенным условиям, без приведения способа его вычисления.

¹ См.: В.Н. Тростников. Конструктивные процессы в математике. – М., 1975. – С. 18.

² Д. Гильберт. Основания геометрии. – С. 382.

³ Там же. – С. 383.

Иные теоремы существования лишены вычислительного смысла – теорема о точных границах ограниченных числовых множеств и т.п.

«Ни одна часть интуиционистской математики, – указывает Гейтинг, – не исследована настолько глубоко, чтобы было возможно построение общей аксиоматической теории»¹, что во многом деформирует познавательную ценность достижений интуиционистов.

¹ А. Гейтинг. Интуиционизм. – М., 1965 – С. 8.

КОНСТРУКТИВНОСТЬ ОБОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ФИЛОСОФИИ МАТЕМАТИКИ И. КАНТА¹

Резюме

Отличительной чертой математического познания по И. Канту является «познание разумом из конструкции понятия». Под «конструкцией понятия» (*die Konstruktion des Begriffs*) Кант понимает «чистое созерцание *a priori*», а под «конструированием понятия» – сопоставление понятию его «конструкции» (чистого созерцания *a priori*) по правилу, заключенному в понятии. Конструктивность математического дискурса состоит в том, что на каждом его шаге истинность или ложность суждений обуславливается не только правилами логики (как в аналитическом суждении), но и «конструированием понятий». В современных работах по основаниям математики термин «конструкция» («*construction*») имеет совершенно другой смысл: процесс построения объекта посредством итерации некоторых стандартных способов построения. Англоязычный перевод «Критики чистого разума», в котором термин «*die Konstruktion*» переводится как «*the construction*» делает возможным искажение смысла Кантовской философии математики. Вероятность такого искажения возрастает в связи с тем обстоятельством, что англоязычный перевод «Критики чистого разума» передает одним и тем же глаголом «*to construct*» имеющие совершенно различную смысловую нагрузку кантовские термины «*zu konstruieren*», «*zu bahnen*», «*zu (auf)- bauen*», «*zu produzieren*» и др. Аналогом современного термина «конструкция» (*the construction*) в кантовской философии математики является «трансцендентальная схема» рассудочного понятия. «Конструктивность по Канту» означает «созерцательность», «наглядность». Русскоязычный перевод термина «*die Konstruktion des Begriffs*» как «конструирование понятия» является неадекватным.

Die philosophische Erkenntnis ist die Vernunfterkennung aus Begriffen, die mathematische aus der Konstruktion der Begriffe. Einen Begriff aber konstruieren, heißt: die ihm korrespondierende Anschauung a priori darstellen. Zur Konstruktion eines Begriffs wird also eine nicht empirische Anschauung erfordert, die folglich, als Anschauung, ein einzelnes Objekt ist, aber nichtsdestoweniger als

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 01-06-80278).

die Konstruktion eines Begriffs (einer allgemeinen Vorstellung), Allgemeingültigkeit für alle möglichen Anschauungen, die unter denselben Begriff gehören, in der Vorstellung ausdrücken muß. So konstruiere ich einen Triangel, indem ich den diesem Begriffe entsprechenden Gegenstand, entweder durch bloße Einbildung, in der reinen, oder nach derselben auch auf dem Papier, in der empirischen Anschauung, beide Male aber völlig a priori, ohne das Muster dazu aus irgendeiner Erfahrung geborgt zu haben, darstelle. Die einzelne hingezzeichnete Figur ist empirisch und dient gleichwohl, den Begriff unbeschadet seiner Allgemeinheit, auszudrücken, weil bei dieser empirischen Anschauung immer nur auf die Handlung der Konstruktion des Begriffs, welchem viele Bestimmungen, zum Exempel der Größe der Seiten und der Winkel, ganz gleichgültig sind, gesehen und also von diesen Verschiedenheiten, die den Begriff des Triangels nicht verändern, abstrahiert wird.

Kant I. [A 713-714, B 741]¹

Проблемы гносеологического обоснования математики и естественных наук являются центральными в трансцендентальной философии Иммануила Канта. Это обстоятельство с особой силой было осознано на рубеже XIX-XX столетия в связи с так называ-

¹ Здесь и в дальнейшем в квадратных скобках делаются ссылки на работу И. Канта «Критика чистого разума» в общепринятой форме: А означает первое издание работы И. Канта, В - второе; далее указаны страницы [А ...] по первому изданию, и [В ...] – по второму изданию. В качестве оригинала использовано издание:

Kant I. Kritik der reinen Vernunft. Ehemalige Kehrbachsche Ausgabe. Mit ausführlichem Sachregister von Dr. Theodor Valentiner. Herausgegeben von Dr. Raymund Schmidt. Mit einer Vorrede von Prof. Dr. Dieter Bergner. 2. Auflage. – Leipzig: Philipp Reclam jun., /1960/. - 998 S.

емым кризисом теоретико-множественного обоснования математики. Именно в это время в поисках выхода из «кризиса оснований» многие математики и философы обращаются к кантовскому анализу основоположений математики и естествознания. Эрнст Кассирер в программной статье «Кант и современная математика», напечатанной в журнале «Kant-Studien» в 1907 году, рассматривает взгляды Б. Рассела и Л. Кутюра по принципиальным вопросам математики, сопоставляя их с кантовским анализом. «Судьба и будущее критической философии, – пишет Э. Кассирер в указанной статье, – обусловлена ее отношением к точным наукам. Если бы удалось разорвать связь между критической философией, с одной стороны, и математикой и математической физикой, с другой стороны, то критическая философия была бы лишена своего значения и содержания. Здесь исторические корни ее возникновения, и точно так же ее дальнейшее существование может быть обеспечено только через эту живую взаимосвязь. Таким образом, состав ее положений ни в коем случае не может рассматриваться как готовый и раз и навсегда обоснованный; напротив, он должен каждый раз заново получать оправдание с каждым изменением научных убеждений и понятий. Здесь нет самодостаточных догм, которые принимаются на основе их «непосредственной очевидности» и могут быть установлены на все времена; непреходящей является лишь задача постоянно возобновляемой проверки основных научных понятий, которая для Критики в то же время превращается в строжайшую субъективную самопроверку»¹.

Введенные Кантом понятия позволяют ему выявить гносеологические основания современной ему математики и математической физики, и тем самым указать ответы на поставленные им вопросы: «Как возможна чистая (теоретическая) математика?» и «Как возможно теоретическое естествознание?». Кантовское гносеологическое обоснование математики и физики было взято в качестве образца создателями тех направлений в основаниях математики, которые ориентируются при обосновании математического знания на понятие конструктивности (французские полуинтуиционисты, Л. Я. Брауэр и постинтуиционисты, Эрлангенская школа

¹ Cassirer E. Kant und die moderne Mathematik//Kant-Studien. – Berlin: Verlag von Reuther & Reichard, 1907. – Bd. 12. – S. 1-49. – S.1.

– «немецкий конструктивизм», Д. Гильберт). Представители «немецкого конструктивизма» прямо называют И. Канта «дедушкой немецкого конструктивизма».¹

Однако при сопоставлении кантовской концепции конструктивного обоснования математики и современных конструктивистских течений необходимо иметь в виду принципиальные различия целей, задач и условий обоснования. Эти различия могут быть вкратце сведены к следующему.

- 1) Во времена Канта математика и естественные науки еще не выделились в самостоятельную, относительно независимую от философии область исследования; поэтому многие выводы, полученные Кантом при анализе математического и естественнонаучного знания, Кант переносит на всякое научное знание вообще. В современной философии и методологии науки (Wissenschaftstheorie, philosophy of sciences) принято различать и даже противопоставлять сферы естественнонаучного и философского знания; поэтому понятие конструктивности здесь различается для двух этих сфер.
- 2) Современные математические и естественнонаучные теории строятся в искусственных формализованных языках логики; Кант же рассматривает математические и физические теории, сформулированные в естественном (хотя и уточненном) языке. Поэтому кантовские понятия не могут быть просто перенесены в ткань современных метатеоретических исследований; всегда требуется модификация этих понятий применительно к условиям современной науки.

Тем не менее, анализ кантовского гносеологического конструктивного обоснования математических теорий представляет научный интерес как с точки зрения исторических корней современных концепций конструктивности, так и с точки зрения определения перспектив современных исследований в области оснований математики.

Наиболее отличительной чертой кантовской философии вообще и его философии математики в частности является **принцип активности субъекта в познании**, согласно которому мы можем иметь наиболее достоверное знание об объекте лишь в том случае, если можем построить его в уме с помощью прису-

¹ Constructivism and science: Essays in recent German philosophy/Ed. by Butts R. E. and Brown J. R. - Dordrecht; Boston; London: Kluwer Academic Publ., 1989. - P. xiii.

щих нам конструктивных способностей или вызвать его из его причин. Познание понимается при таком подходе не как **открытие** взору созерцателя некоторых **вечных истин**, а как деятельность субъекта по созданию и перестройке объекта из материала, получаемого от внешних воздействий или производимого самим субъектом.

В этом пункте позиция Канта радикально расходится с платонистской традицией в истории философии, согласно которой знание есть открытие вечных истин. В «Государстве» Платон так разъясняет сущность геометрического знания: «Но кто хоть немного знает толк в геометрии, не будет оспаривать, что наука эта полностью противоположна тем словесным выражениям, которые в ходу у занимающихся ею... Они выражаются как-то очень забавно и принужденно. Словно они заняты практическим делом и имеют в виду интересы этого дела, они употребляют выражения «построим» четырехугольник, «проведем» линию, «произведем наложение» и так далее: все это так и сыплется из их уст. А между тем все это наука, которой занимаются ради познания... вечного бытия, а не того, что возникает и гибнет».¹ Этот отрывок очень точно передает суть платонистской позиции.

1. Объектом знания являются вечные, неизменные истины – идеи, открываемые постепенно в ходе геометрического изучения.
2. Обычная терминология математиков, операциональная из-за недостатка лучших терминов, лишь вводит в заблуждение; всякая деятельность субъекта (кроме умозрительного созерцания) может лишь замутировать картину реальности, описываемую геометрией.
3. Поэтому всякая ссылка на деятельность субъекта должна быть устранена из геометрии как вводящая в заблуждение.

Как бы полемизируя с Платоном, Кант отмечает: «Первым увидел свет тот, кто доказал свойства **равнобедренного треугольника** (назовите его **Фалес** или как вам угодно); ибо он догадался, что не должен показывать то, что он увидел в фигуре, или же исследовать ее чистое понятие и из него как бы прочитывать ее свойства, но должен показывать [доказывать] посредством того, что он сам а priori помыслил [мысленно вло-

¹ Платон. Государство//Платон. Сочинения: в 3-х т.– М.: Мысль, 1971.– Т.3.– Ч.1. – С. 337.

жил] и представил согласно понятию ([то есть] посредством конструкции [понятия]); и что для того, чтобы твердо знать что-либо *a priori*, он не должен приписывать вещи ничего кроме того, что необходимо следует из вложенного им самим в нее сообразно ее понятию.» [В XI-XII]¹ (*подчеркнуто мною – В. М.*).

Суть математического метода заключается по Канту в следующем.

1. Объект математического знания – единичный предмет, который служит примером общего понятия (экземплифицирует общее понятие) – не дан субъекту в акте некоторого **интеллектуального видения**, но должен быть **сконструирован** (т.е. представлен в чистом созерцании *a priori*) по правилам, определяемым общим понятием. Свойства и отношения математических объектов не существуют в некотором трансцендентном платонистском мире идей, но приписываются объекту в акте синтетического суждения *a priori* по правилам рассудка. Так, несоизмеримость диагонали квадрата и его стороны не усматривается субъектом посредством интеллектуальной интуиции, но с необходимостью приписывается понятию квадрата посредством конструкции понятия, т.е. чистого созерцания *a priori*.

2. Соответственно тому, каким образом в процессе рассуждения общие понятия могут экземплифицироваться единичными *предметами*, Кант различает между философским познанием разума из понятий и математическим познанием разума из **конструкции понятия**. «Все наше познание относится в конечном счете к возможным созерцаниям: поскольку только посредством них дается предмет. Далее, понятие *a priori* (неэмпирическое понятие) или уже содержит в себе чистое созерцание, и тогда его [понятие] можно конструировать, или не содержит ничего, кроме синтеза возможных созерцаний, которые *a priori* не даны, и тогда ... можно посредством него [понятия] судить синтетически и *a priori*, но только дискурсивно, согласно понятиям, и никогда интуитивно, посредством конструкции понятия» [А 719-720, В 748] (*подчеркнуто мною – В. М.*).

¹ Здесь и в дальнейшем (кроме специально отмеченных случаев) переводы отрывков из «Критики чистого разума» сделаны автором статьи с немецкого оригинала.

3. Философское понятие по Канту основано на синтезе «возможных созерцаний, которые *a priori* не даны, и тогда ... можно посредством него судить синтетически и *a priori*, но только дискурсивно, согласно понятиям, и никогда интуитивно, посредством конструкции понятия». В математическом знании каждое понятие после того, как оно определено формально корректно, может быть снабжено объектом, сконструированным в созерцании (*Anschauung*) *a priori*, то есть без обращения к эмпирическим данным, только на основе тех правил, которые **закодированы** в определении понятия. Такое понятие (и основанное на нем суждение) Кант называет **интуитивным** и считает его использование прерогативой математики. Возможность **конструкции понятия** обеспечивается **чистыми созерцаниями**, лишенными эмпирического содержания, – пространством и временем. В философии же понятия могут быть снабжены единичными предметами, лишь взятыми из опыта, а не сконструированными в **чистом созерцании *a priori***, и суждение, основанное на данном понятии, хотя и будет *a priori*, то есть согласно правилу синтеза многообразного, соответствующему данному понятию, но не интуитивным, а дискурсивным (например, понятие причинности; основанный на этом понятии закон природы: **Все явления природы имеют причину** есть синтетическое дискурсивное суждение о природе, в отличие от синтетического **интуитивного** суждения *a priori*: **Сумма углов треугольника равна двум прямым**).

Математическое знание основывается по Канту на синтетическом интуитивном суждении *a priori*. В соответствии с принципом активности субъекта, главная проблема философии математики Канта теперь выглядит так: как возможны синтетические интуитивные суждения *a priori*? Какие познавательные способности необходимо предположить у субъекта, чтобы обосновать возможность математического знания? Или, другими словами говоря, что значит конструировать понятия?

Термин «*die Konstruktion des Begriffs*» («конструкция понятия») является ключевым для понимания кантовской философии математики, на что указывает явно первый раздел (Дисциплина чистого разума в догматическом применении) первой главы (Дисциплина чистого разума) второй части (Трансцендентальное учение о методе) «Критики чистого разума», второй абзац ко-

того начинается знаменитым пассажем (весь абзац приведен в данной статье в качестве эпиграфа): «Die philosophische Erkenntnis ist die Vernunft-erkenntnis aus Begriffen, die mathematische aus der Konstruktion der Begriffe» [A 713, B 741]. В переводе Н.О. Лосского этот тезис выглядит так: «Философское знание есть знание *разума из понятий*, а математическое знание есть знание *из конструирования понятий*»¹; том 118 «Философского наследия» содержит несколько измененный вариант: «Философское познание есть *познание разумом посредством понятий*, а математическое знание есть познание посредством *конструирования понятий*»². Том третий юбилейного издания Собрания сочинений в восьми томах дает уже третий вариант перевода: «Философское познание есть *познание разумом посредством понятий*, а математическое знание есть познание посредством *конструкции [из] понятий*»³; в остальном тексте и здесь почти везде сохраняется перевод термина «die Konstruktion des Begriffs» русским термином «конструирование понятия». Между тем в немецком языке термин «die Konstruktion» (как и «конструкция» в русском) имеет значение «конструкция; построение; сооружение; строение; структура», но не имеет значения «конструирование», передаваемого немецким термином «das Konstruieren»; только английское «construction» (как и «constructio» в латинском, «κατασκευή» в греческом), имеет значение как «конструкция, сооружение», так и «конструирование». Кант использует термин «zu konstruieren den Begriff» («конструировать понятие») в смысле «сопоставить понятию чистое созерцание *a priori* (по правилу, заключенному в понятии, с помощью продуктивной силы воображения)», и термин «die Konstruktion des Begriffs» («конструкция понятия») там, где речь идет о самом «чистом созерцании *a priori* (объекте), сопоставляемом понятию воображением». В данной статье адекватным переводом указанного выше пассажа считается дословный перевод: «Философское познание есть познание разумом из поня-

¹Кант И. Критика чистого разума/Пер. с нем. Н.О. Лосского (печатается по изданию: С-Пб, 1907 г.). - Санкт-Петербург: ИКА Тайм-Аут, 1993. – 477 с. – С. 408.

² Кант И. Критика чистого разума/Пер. с нем. Н. Лосского сверен и отредактирован Ц.Г. Арзаканяном и М.И. Иткиным; Примеч. Ц.Г. Арзаканяна. – М.: Мысль, 1994.–591 с. – С. 423.

³Кант И. Критика чистого разума/Сочинения. В 8-ми томах. – Т.3. – М.: ЧОРО, 1994. –741 с.– С. 528.

тий, математическое – из конструкции понятий».

Смысл термина «die Konstruktion des Begriffs» («конструкция понятия») раскрывается в тексте «Критики чистого разума», следующим за приведенным выше пассажем (*мой перевод – В.М.*): «Но конструировать [некоторое] понятие значит: представить соответствующее ему созерцание (*Anschauung*) *a priori*. Таким образом, для конструкции понятия требуется некоторое неэмпирическое созерцание, которое как созерцание, следовательно, является единичным объектом, но, тем не менее, как конструкция понятия (всеобщего представления) должно выражать в представлении общезначимость для всех возможных созерцаний, которые подпадают под то же самое понятие. Так я конструирую треугольник [(понятие) треугольника] тем, что я предоставляю [изображаю (показываю)] соответствующий этому понятию предмет или посредством одного лишь воображения в чистом созерцании, или после этого также на бумаге в эмпирическом созерцании, но и в том, и в другом случае совершенно *a priori*, не заимствуя образцов [примеров] для этого ни в каком опыте. Единичная нарисованная фигура является эмпирической, и служит тем не менее для выражения понятия без ущерба для его всеобщности, потому что при этом эмпирическом созерцании всегда смотрят только на акт [действие (по созданию)] конструкции понятия, для которого [понятия] многие определения, например, величины сторон и углов, совершенно безразличны, и поэтому отвлекаются от этих различий, не изменяющих понятие треугольника» [А 713-714, В 741-742].

Этот же смысл терминов явно зафиксирован Кантом в следующем отрывке: «Den mathematischen Begriff eines Triangels wurde ich konstruieren, d.h. *a priori* in der Anschauung geben und auf diesem Wege eine synthetische aber rationale Erkenntnis bekommen» [А 722, В 750].

Перевод этого отрывка: «Математическое понятие треугольника я бы конструировал, т.е. дал бы *a priori* в созерцании и таким путем получил бы синтетическое, но рациональное познание». Следует заметить, что И. Кант в «Критике чистого разума», как и в других работах, всегда использует термин «die Konstruktion» только в связке с термином «der Begriff», т.е. смысл имеет только кантовский термин «die Konstruktion des Begriffs» – «конструкция понятия», т.е. «понятие, данное как единичное созерцание *a priori, in concreto*» (даже если в неко-

торых случаях слова «des Begriffs» опускаются или заменяются другими словами: «von Größe», «des Gegenstandes» и т.д.).

В переводе Н.О. Лосского и в последующих русскоязычных переводах работ Канта имеются неточности по крайней мере двух видов.

(1) В большинстве случаев термин «die Konstruktion des Begriffs» переводится как «конструирование понятия», хотя в некоторых местах «Критики чистого разума» появляется перевод «конструкция понятия». Так, например, в переводах пассажа из «Критики чистого разума» на странице [А 717, В 745], где идет речь о так называемой «символической конструкции (понятия)», термин «die Konstruktionen von Größen überhaupt» переводится как «конструирования величин вообще», а термины «die symbolische Konstruktion», «die geometrische Konstruktion (der Gegenstände selbst)» переводятся как «символическая конструкция» и «геометрическая конструкция (самих предметов)»¹. Почему в одном месте данного отрывка одно и то же слово переводится как «конструирование», а в других – как «конструкция», совершенно не разъясняется. Точно так же Асмус В.Ф. в комментариях к «Пролегоменам», разъясняя суть учения Канта о математическом познании, использует в одном и том же примечании как термин «конструкция понятия», так и термин «конструирование понятий», не считая нужным разъяснить терминологическое различие².

(2) В некоторых случаях русскоязычные переводы термина «die Konstruktion», сочетаемого в немецком оригинале только с термином «der Begriff» или равнозначными по смыслу терминами (т.е. терминами, выражающими понятия: «Begriffswort» в терминологии Г. Фреге), включены в такие обороты, смыслы которых совершенно неадекватны смыслу немецкого оригинала. Так при чтении общепринятого перевода знаменитого пассажа из Предисловия ко второму изданию «Критики чистого разума» [В XI-XII] создается впечатление, что Кант видит задачу математика в «том, чтобы создать фигуру (пу-

¹ Кант И. Критика чистого разума/Пер. с нем. Н. Лосского сверен и отредактирован Ц.Г. Арзаканяном и М.И. Иткиным; Примеч. Ц.Г. Арзаканяна. – М.: Мысль, 1994. – С. 409-410; Кант И. Критика чистого разума/Сочинения. В 8-ми томах. – Т.3. – М.: ЧОРО, 1994. – С. 530-531.

² Асмус В.Ф. Примечания/Кант И. Сочинения в шести томах. Т.4, ч.1. - М.: Мысль, 1965.– С.510-511.

тем конструирования)»¹. Мой перевод этого отрывка помещен на стр. 33-34 данного сборника. В русскоязычных переводах текста немецкого оригинала «Критики чистого разума» на страницах [А 220-221, В 268] термин «die Konstruktion des Begriffs» переводится как «построение понятия», что еще более запутывает терминологию.²

Вообще термину «die Konstruktion des Begriffs» в кантоведении уделяется явно недостаточно внимания. Так, в хорошо известном предметном указателе к «Критике чистого разума», составленном доктором Теодором Валентинером, статьи «(die) Konstruktion» и «(die) Konstruktion des Begriffs» отсутствуют, хотя термин «die Konstruktion des Begriffs» используется именно в такой связке в статьях, разъясняющих терминологию философии математического познания И. Канта.³

Большие терминологические трудности возникают при попытке ознакомиться с кантовской философией математики по англоязычным переводам работ И. Канта. Так, в известном переводе Нормана Кемпа Смита⁴ немецкий термин «die Konstruktion des Begriffs» переводится как «the construction of concepts», что создает значительные трудности в понимании философии математики И. Канта, так как английские термины «the construction» и «the concept», особенно в философском употреблении, не передают адекватно те смыслы, которые они имеют в немецком оригинале. Именно англоязычный термин «the construction» имеет смысл, передаваемый русскоязычным термином «конструирование», которого не имеет немецкоязычный термин «die Konstruktion» (по крайней мере во времена И. Канта). Особенно же сильная коллизия смыслов связана с употреблением в англоязычном переводе термина «to construct»; этот термин используется как для перевода ключевого термина кантовской философии математики «zu konstruieren», так и для перевода таких терминов немецкого оригинала, как «zu bahnen» («прокладывать (путь)»), «проводить»), «zu bauen» («строить»), «воздвигать»),

¹ Кант И. Критика чистого разума/Пер. с нем. Н. Лосского сверен и отредактирован Ц.Г. Арзаканяном и М.И. Иткиным; Примеч. Ц.Г. Арзаканяна. – М: Мысль, 1994. – С. 18-19.

² Там же, с. 168.

³ Valentiner Th., Dr. Sachregister/Kant I. Kritik der reinen Vernunft. – Leipzig: Philipp Reclam jun., /1960/. – S. 911-998.

⁴ Immanuel Kant's Critique of Pure Reason/Translated by Norman Camp Smith, Unabridged edition. – New York: St. Martin's press, 1965. – 681 p.

«zu aufbauen» («сооружать», «строить»), «zu produzieren» («производить») и т.д.

Анализ кантовского термина «конструкция понятия» позволяет обнаружить сходство позиций Канта с концепциями «третьего мира» и «эпистемологии без субъекта знания» К. Поппера. Последний различает в эпистемологии объективный подход (или подход «третьего мира») и «субъективный» подход, или подход «второго мира» (бихевиористский, психологический и социологический).¹ Поскольку Кант понимает «конструкцию понятия» как объект в чистом созерцании, а «конструирование понятий» – как сопоставление понятию объекта в чистом созерцании, его философия математики явно претендует на роль «объективного подхода», что подтверждается явно антисхоластической и антиэмпиристской позицией самого Канта в области теории научного знания. Полемика Поппера с Кантом² по поводу взаимоотношения дискурсивного мышления и чистого созерцания в философии математики основана на недоразумении, так как Поппер приписывает здесь Канту «несостоятельно острое различие между интуитивным и дискурсивным мышлением» и даже «исключение дискурсивных доказательств из геометрии и арифметики», что явно не соответствует действительности. Кантовское «чистое созерцание» (*reine Anschauung*), понимаемое Поппером как «чувственная интуиция», есть на самом деле «сфера деятельности рассудка». Априорность евклидовой геометрии означает у Канта только то, что ее постулаты не могут быть обоснованы эмпирически; поэтому открытие неевклидовых геометрий («воображаемых», как и евклидова) не опровергает кантовскую философию математики.

Как отмечает Г. Сундгольм (G. Sundholm), в современных исследованиях по философии математики и логике можно выделить три значения англоязычного термина «construction»:

- «(i) a construction-act (or process);
- (ii) the construction-object constructed in the construction-act;
- (iii) the process (i) considered as an object»³ ,

в переводе:

¹ Popper K. Epistemology without a knowing subject//Logic, methodology and philosophy of science, III. Amst, 1967. - P. 340.

² Ibid., p. 355-357.

³ Sundholm G. Proofs as acts and proofs as objects: Some questions for Dag Prawitz// Theoria. - Lund, 1998.-Vol. 64, Part 2-3.-P. 187-216.-P. 187.

- (i) конструкция-действие [акт] (или процесс) (т.е. конструирование);
- (ii) конструкция-объект, построенная [-ый] в конструкции-действии [акте];
- (iii) процесс (i), рассматриваемый как объект.

Анализ кантовского понятия «die Konstruktion des Begriffs» показывает, что наиболее близким к нему по смыслу является термин (iii): «процесс («определение времени») конструкции [построения], рассматриваемый как объект (в чистом созерцании *a priori*)».

В современных направлениях обоснования математики наиболее близкими к кантовской «конструкции понятия» являются концепции «финитного вывода» Д. Гильберта¹ и «конструкций» или «исчислений» (Kalkül) П. Лоренцена. Интуиционизм развивает отличную от Канта концепцию «конструкции понятия»; различие кантовского «чистого созерцания» и брауэровской «пра-интуиции времени» становится особенно явным во «втором акте интуиционизма» – теории «последовательностей свободного выбора».² Г. Сундгольм (G. Sundholm) показывает, что брауэровское понятие «доказательства» («конструкции») соединяет в себе три указанных выше смысла.

Конструировать понятие по Канту – значит *a priori* сопоставить понятию единичный объект в чистом неэмпирическом созерцании (конструкцию понятия). Процесс конструирования математического понятия предполагает три важнейшие познавательные способности.

1. Рассудок (спонтанная, самопроизвольная деятельность разума по образованию понятий и форм суждений в соответствии с законами формальной логики).
2. Созерцание (*Anschauung*): способность получать представления, поскольку они каким-либо образом возбуждены, аффицированы внешними предметами или деятельностью рассудка. Эту способность Кант называет также чувственность (*Sinnlichkeit*) и различает эмпирическое и чистое созерцание. В эмпирическом созерцании предмет строится из материала ощущений, доставляемого нашими органами чувств в опыте. В чистом созерцании субъект представляет формы всех явлений опыта – пространство и время – как единичные созерцания. Такое

¹ Breitkopf A. Untersuchungen über den Begriff des finiten Schließens. - München, 1968.

² Troelstra A.S. Choice sequences and informal rigour//Synthese,- Dordrecht etc.: Kluwer acad. Publ., 1985. - Vol. 62, № 2. - P. 217-227; Popper K., Ibid.

представление составляет необходимое условие возможности любого опыта, но само является независимым от опыта, от эмпирических переживаний, хотя обнаруживается только в эмпирических объектах.

(3) Продуктивная и репродуктивная сила воображения (*produktive und reproductive Einbildungskraft*) – способность, синтезирующая активность, деятельность рассудка и восприимчивость созерцания; способность создавать в созерцании представление единичных предметов согласно формальными правилам рассудка из эмпирических данных – в апостериорном созерцании, или из чистых интуиции пространства и времени – в априорном созерцании.

Каким же образом связаны различные познавательные способности в процессе конструирования математического понятия, то есть в процессе получения [доказательства] синтетического интуитивного суждения *a priori*?

Рассудочная деятельность субъекта заключается в создании формальных понятий и форм суждения (в современном смысле – высказывательных форм) для синтетических суждений. Эта деятельность рассудка по созданию понятий и форм суждения регулируется правилами, наиболее общим выражением которых является Лейбницевский объединенный закон тождества-непротиворечия-исключенного третьего-достаточного основания. Таким образом, кантовский идеализированный субъект обладает способностью определять понятия и вести рассуждения в соответствии с правилами формальной логики.

Однако, с точки зрения Канта, дать формально-корректное определение понятия – это еще не значит доказать существование предмета, подпадающего под это понятие. Одними формально-логическими рассуждениями нельзя получить достоверное знание о **существующих** предметах. Если рассудок рассматривается как средство познания действительности, он должен быть связан со способностью познания действительно возможных (*seinsmöglich*), а не просто возможных в мысли (*denkmöglich*) предметов. Действительно возможные предметы по Канту суть единичные предметы (интуиции); они могут быть даны субъекту лишь в созерцании (возможность интеллектуальной интуиции, то есть способности познания единичного предмета одними лишь формально-логическими рассуждениями, принципиально исключается Кантом для человеческого познания). Знание действительного мира возникает лишь при условии синтеза, единства рассудка и созерцания. Возможность

такого синтеза обеспечивается важнейшей познавательной способностью субъекта – продуктивной и репродуктивной силой воображения (*produktive und reproduktive Einbildungskraft*). Сила воображения позволяет субъекту производить в созерцании предмет *a priori* по формальным правилам рассудка из чистых форм пространства и времени или из эмпирического материала по формальным правилам рассудка. Таким образом, **рассудок оказывается действующим в созерцании**: формы деятельности рассудка в созерцании суть **пространство и время**. Созерцание оказывается уже не пассивным восприятием предмета, а активным действием по его производству и воспроизведению (продуцированию и репродуцированию).

Учение об условиях возможности применения рассудка для производства (продуцирования) и воспроизводства (репродуцирования) предметов в созерцании называется Кантом **трансцендентальной** логикой (в отличие от **формальной логики**). В трансцендентальной логике рассматриваются **логические функции понятия**. **Логическая функция** есть «единство деятельности, подводящей различные представления под одно общее представление» [А 68, В 93]. Другими словами, выяснить логическую функцию понятия по Канту – значит указать **процесс абстракции**, понимаемый не как отвлечение от некоторых свойств единичных предметов, а как **переход от предметов к схеме действий в соответствии с заключенными в понятии правилами**.

В кантовской логике каждое общее понятие, если ему можно сопоставить некоторый предмет в созерцании («конструировать понятие»), является **правилом синтеза многообразного**, и этому правилу может быть сопоставлена трансцендентальная схема, которая сама представляет собой некоторое созерцание *a priori*. Процесс абстракции понимается как сопоставление некоторым понятиям (то есть общим представлениям) схемы построения подпадающих под эти понятия предметов в созерцании по заключенным в понятиях правилам синтеза многообразного; абстракция, таким образом, есть обратная операция к конструированию понятия.

Логические функции рассудка выявляются из рассмотрения возможности применения понятий в созерцании: они представлены в кантовской классификации суждений формальной логики (традиционная классификация суждений по четырем признакам: по качеству, количе-

ству, отношению и модальности). Интерес здесь представляет выделение особого подкласса суждений по признаку качество – бесконечных суждений (наряду с утвердительными и отрицательными). Кант отмечает, что выделение бесконечных суждений имеет смысл лишь в трансцендентальной логике, то есть там, где изучаются возможности синтеза многообразного в созерцании, и не имеет смысла в формальной логике.

Выделение бесконечных суждений интересно тем, что в связи с такими суждениями И. Кант говорит о **неразрешимых проблемах**, что позволяет установить связь трансцендентальной логики с интуиционистской (и конструктивистской) логикой.

Логические функции рассудка фиксируются всеобщими понятиями, составляющими условия всякого возможного опыта, – то есть категориями. Категории обеспечивают возможность применения понятий логики к предметам чувственного созерцания. Эту роль всеобщих условий применения понятий к предметам чувственного созерцания категории играют благодаря сопоставленным каждой категории **трансцендентальным схемам** силы воображения.

«Ясно, что должно существовать нечто третье, однородное, с одной стороны, с категориями, а с другой – с явлениями, и делающее возможным применение категории к явлениям. Это посредствующее представление должно быть чистым (не заключающим в себе ничего эмпирического) и тем не менее, с одной стороны, *интеллектуальным*, а с другой – *чувственным*. Именно такова *трансцендентальная схема*.

Рассудочное понятие содержит в себе чистое синтетическое единство многообразного вообще. Время как формальное условие многообразного [содержания] внутреннего чувства, стало быть, связывания всех представлений, *a priori* содержит многообразное в чистом созерцании. При этом трансцендентальное временно́е определение однородно с *категорией* (которая составляет единство этого определения), поскольку оно имеет *общий* характер и опирается на априорное правило. С другой же стороны, трансцендентальное временно́е определение однородно с *явлением*, поскольку время содержится во всяком эмпирическом представлении о многообразном. Поэтому применение категорий к явлениям становится возможным при посредстве трансцендентального временно́го определения, которое как схема рассудочных понятий опосред-

ствуует подведение явлений под категории»¹ [А 138-139, В 177-178].

Трансцендентальная схема есть способ, которым сила воображения сопоставляет понятию его образ в созерцании. Так как этот способ основан на правиле синтеза многообразного, заключенном в соответствующей категории рассудка, трансцендентальная схема понимается Кантом как определение времени *a priori* по правилам, которые содержатся в категории.

Трансцендентальная схема, таким образом, есть представляемый во времени, в развертывании процесс синтеза многообразного при конструировании понятия (то есть при построении конструкции понятия – подпадающего под понятие предмета, являющегося чистым созерцанием *a priori*). Внешне наглядное представление трансцендентальная схема получает в образах пространственного созерцания. Различие образа (Bild) и схемы (Schema) Кант подробно анализирует в «Критике чистого разума».

«Схема сама по себе есть всегда лишь продукт воображения, но так как синтез воображения имеет в виду не единичное созерцание, а только единство в определении чувственности, то схему все же следует отличать от образа. Так, если я полагаю пять точек одну за другой , то это образ числа пять. Напротив, если я мыслю только число вообще, будет это пять или сто, то такая мысль есть скорее **представление некоторого метода** представить в образе (изобразить) согласно известному понятию некоторое множество (например, тысячу), чем сам этот образ, который я в последнем случае вряд ли мог бы обозреть и сравнить с понятием. Это представление о всеобщем способе, с помощью которого сила воображения приобретает для некоторого понятия его образ, я называю схемой для данного понятия.

В действительности в основе наших чистых чувственных понятий лежат не образы предметов, а схемы. Понятию треугольника вообще не мог бы быть адекватным никакой образ. Ибо он никогда не достиг бы всеобщности понятия, в силу которой последнее значимо для всех треугольников, прямоугольных или остроугольных и т.п., но всегда ограничивался бы только частью этой области. Схема треугольника не может существовать нигде, кроме как в мыслях, и

¹ Кант И. Критика чистого разума/Сочинения. В 8-ми томах. – Т.3 – М: ЧОРО, 1994. – С. 156-157.

означает правило синтеза способности воображения в отношении чистых форм (Gestalten) в пространстве; еще в меньшей степени предмет опыта или образ этого предмета достигает когда-либо статуса эмпирического понятия, ибо последнее всегда относится непосредственно к схеме силы воображения как правилу определения нашего созерцания сообразно известному всеобщему понятию. Понятие о собаке означает правило, согласно которому моя способность воображения может нарисовать форму (Gestalt) некоторого четвероногого животного в общем виде, не ограничиваясь какой-либо единичной особенной формой (Gestalt), которую мне поставляет опыт, или каким-либо возможным образом (Bild), который я могу представить *in concreto*. Этот схематизм нашего рассудка в отношении явлений и их чистых форм (Form) есть скрытое в глубине человеческой души искусство, чьи подлинные приемы мы вряд ли когда-нибудь выпытаем у природы, и они остаются скрытыми от нас. Мы можем только сказать, что **образ (Bild)** есть продукт эмпирической способности продуктивной силы (способности) воображения (Einbildungskraft), а **схема (Schema)** чувственных понятий (как фигур (Figuren) в пространстве) есть продукт и как бы монограмма чистой силы воображения *a priori*; посредством схемы и сообразно ей впервые становятся возможными образы, которые, однако, должны быть связаны с понятиями всегда только посредством обозначаемых ими схем и сами по себе они полностью никогда не совпадают с понятиями. Напротив, схема чистого рассудочного понятия есть нечто такое, что не может быть приведено ни к какому образу, но всегда есть только чистый синтез по правилу единства согласно понятиям вообще, синтез, который выражает категорию и представляет собой трансцендентальный продукт силы воображения, относящийся к определению внутреннего чувства вообще согласно условиям его формы (Form) (времени) в отношении всех представлений поскольку последние должны быть связаны в понятии сообразно единству апперцепции» [А 140-141, В 179].

Математическое конструирование понятия происходит по Канту посредством трансцендентальных схем качества и количества (называемых Кантом **математическими категориями**). «Чистая же **схема величины (Größe)** (количество: *quantitatis*) как понятие рассудка есть **число** – представление, которое охватывает последовательное прибавление единицы к единице (однородного). Число,

таким образом, есть не что иное, как единство синтеза многообразного однородного созерцания вообще, единства благодаря тому, что я произвожу само время в схватывании (Apprehension) созерцания» [А 142-143, В 182].

Схемой категории качества (у Канта это реальность – отрицание – ограничение) является «непрерывное и единообразное порождение (Erzeugung) [реальности как количества чего-либо] во времени посредством того, что мы от ощущения, имеющего определенную степень, постепенно нисходим во времени к исчезновению его, или от отрицания его восходим к некоторой его величине» [А 142-143, В 182]. По схеме категории качества формируется образ непрерывной функции (**величины** в терминологии И. Канта) в математическом континууме, которая является **плотной**, без разрывов. Возможность применения категории количества к возможному опыту устанавливается синтетическим суждением *a priori*: основоположением чистого рассудка – **принципом аксиом созерцания:**

все созерцания суть экстенсивные величины.

«Экстенсивной величиной я называю всякую величину, в которой представление частей делает возможным представление целого (и следовательно с необходимостью предшествует последнему). Я не могу представить линию, как бы мала она ни была, не проведя ее в мысли, то есть, не производя последовательно все ее точки от некоторой точки и благодаря этому первоначально составляя это созерцание. Равным образом обстоит дело также и с мельчайшей частью времени. Я мыслю в нем только последовательное продвижение от одного мгновения к другому, где посредством всех частей времени и их присоединения друг к другу производится в конце концов определенная величина времени. Так как во всех явлениях чистое созерцание есть или пространство, или время, то каждое явление как созерцание есть экстенсивная величина, поскольку оно может быть осознано только в схватывании посредством последовательного синтеза (от части к части). Вследствие этого все явления становятся созерцаемыми уже как агрегаты (множества заранее заданных частей), что, однако, характерно не для всякого рода величин, а только для тех, которые представляются и схватываются нами как таковые **ЭКСТЕНСИВНО**.

На этом последовательном синтезе продуктивной силы воображения в создании форм (Gestalten) основывается математика протяжения (геометрия) с ее аксиомами, *a priori* выражающими условия чувственного созерцания, при которых только и может осуществляться схема

чистого понятия внешнего явления, например: между двумя точками возможна только одна прямая линия; две прямые линии не замыкают пространств и т.п. Это аксиомы, которые касаются, собственно, только величин (*quanta*) как таковых» [А 162-163, В 203-204].

В отличие от положений об отношениях между экстенсивными величинами, имеющих **общий** характер и являющихся аксиомами (например, геометрии), положения об очевидных отношениях между числами, хотя и являются синтетическими *a priori*, но не являются общими; Кант называет их не **аксиомами**, но **числовыми формулами**. Например, положение « $7+5=12$ » синтетическое, но в то же время единичное; в нем обращается внимание на «**синтез однородного**» (единиц), который может произойти одним единственным путем, хотя *применение* этих чисел вслед за этим имеет общий характер. Положение же геометрии «*посредством трех линий, две из которых вместе взятые, больше третьей, можно начертить треугольник*», основано на чистой функции продуктивной силы воображения, «которая может проводить большие или меньшие линии, а также соединять их под всевозможными углами» [А 164-165, В 205].

Итак, в применении к возможному опыту **математическое** употребление схемы количества состоит в конструировании эмпирических понятий как экстенсивных величин, то есть в сопоставлении им посредством трансцендентальных схем категорий качества и количества конструкций этих понятий (чистых созерцаний *a priori*). Характерный для такого применения трансцендентальный синтез многообразного заключается в последовательном объединении частей в целое (как, например, проведение линии в геометрии – конструирование протяженной величины, или прибавление единиц – в конструировании числа). **Математическое** употребление схемы качества состоит в конструировании интенсивных величин. Математическое понятие непрерывности относится, согласно Канту, к интенсивным величинам. Образ такой интенсивной величины в пространстве представляет собой, например, непрерывную температурную кривую (для интенсивной величины – температуры).

Процесс получения синтетического суждения (интуитивного или дискурсивного) можно проиллюстрировать на кибернетической

модели¹, представленной на схеме, стр. 61). Данная модель представляет взаимодействие субъекта и внешнего мира как процесс обмена информацией между средой и мыслительным аппаратом.

Рассмотрим, например, образование синтетического суждения *a posteriori*: **Данное тело во время t_0 имеет температуру 50 С.**

Органы чувств регистрируют определенное тепловое излучение (эмпирические данные), исходящие от тела (1). Эта внешняя информация подвергается переработке в соответствии с логическими функциями рассудка: в данном случае характер внешнего воздействия таков, что в работу включается категория качества (2). Трансцендентальная схема категории качества поставляет процесс синтеза многообразного (3), посредством которого в созерцании возникает конструкция и образ (диаграмма) интенсивной величины: график функции температуры (в двумерном континууме **температура – время**) (4). Процесс синтеза эмпирического многообразия регулируется как трансцендентальной схемой категории качества, так и эмпирическими данными; регулировка осуществляется посредством обратной связи (5). Повторением процессов (3) и (4), и проверкой (5) **методом проб и ошибок** добиваемся адекватного образа понятия **температура данного тела во время t** (очевидно, для этого потребуются приборы – часы, термометр, – и тепловые ощущения будут заменены зрительными, что не существенно в данном случае). На основе **образа** понятия **температура данного тела во время t** производим суждение **данное тело во время t_0 имеет температуру 50° С**, которое является **синтетическим суждением *a posteriori***.

Аналогично рассматривается образование **синтетического интуитивного суждения *a priori***: « $5+7=12$ ».

Для образования такого суждения, по Канту, не нужно никакой информации из внешнего мира. Образы натуральных чисел 5, 7, 12 возникают в созерцании под действием рассудка (спонтанность, самопроизвольность рассудка). Логические функции рассудка сопоставляют **чистой мысли** о числах 5 и 7 и их сложении **категорию количества** (1'). **Трансцендентальная схема количества** поставляет процесс синтеза многообразного, состоящий в прибавлении единицы (2') что

¹ Mainzer K. Kants philosophische Begründung des mathematischen Konstruktivismus und seine Wirkung in der Grundlagenforschung: Inaugural – Diss. – Münster, 1972-1973. – S.41.

позволяет создать в чистом созерцании **конструкцию** и **образ** числа 5 (например,), и осуществить прибавление единицы (3'); процесс синтеза итерируется до тех пор, пока число применений операции прибавления единицы не достигнет семи; по принципу обратной связи процесс синтеза контролируется и заканчивается, когда будет получен образ числа 12. Полученное в результате осуществления данного процесса синтеза суждение « $5+7=12$ » будет **синтетическим**, так как для его образования недостаточно лишь формальных правил рассудка и необходимо обращение к созерцанию; **интуитивным**, так как суждение получено из **конструкции понятия** (то есть на основе сопоставления понятию чистого созерцания *a priori*); и **a priori**, так как созерцания, из которых получено суждение, являются **чистыми**, лишенными эмпирического содержания.

Евклидова геометрия во времена И. Канта – собственно-содержательная теория, составляющая наряду с арифметикой основу и образец математического знания. И. Кант прежде всего имеет целью обосновать именно эту теорию.

Какие же особенности евклидовой геометрии как интуитивно-содержательной теории обосновываются кантовской концепцией математического знания?

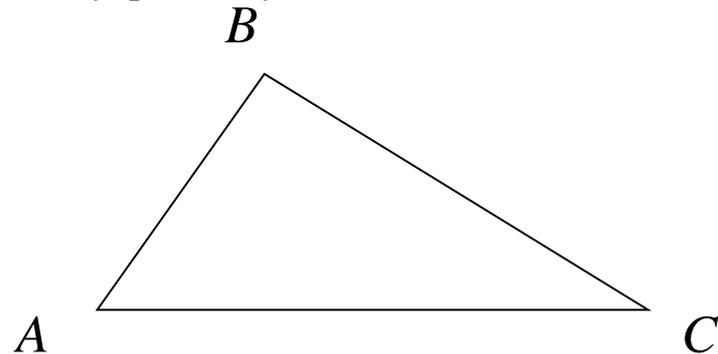
Прежде всего, И. Кант ставит задачу гносеологического обоснования деления суждений на синтетические *a priori* и аналитические в математическом знании, а также обоснования каждого из этих видов суждений. Но то деление суждений на аналитические и синтетические *a priori*, которое принимает Кант, выражает особенность именно евклидова геометрического способа рассуждения¹. Как известно, большинство доказательств теорем Евклидовой геометрии включает 6 этапов²:

- 1) Πρότασις, Propositio - предложение: это в задаче – данное и искомое, в теореме – данное (или предположенное) и то, что следует доказать; на современном языке это *формулировка теоремы в общих понятиях*: обычный для Канта пример: **Во всяком треугольнике сумма внутренних углов равна двум прямым.**

¹ См. Hintikka K. J. J. Chapter 6. Kant's' new method of thought and his theory of mathematics // Hintikka K. J. J. Knowledge and the known. - Dordrecht; Boston: Reidel, 1974. – P. 126-134.

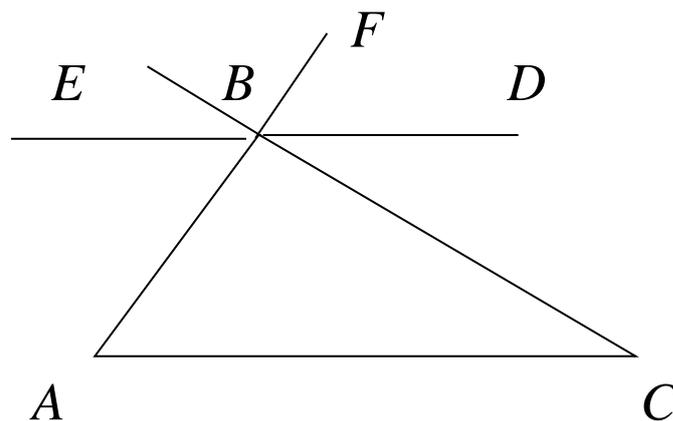
² Начала Евклида. Кн. 1-6 / Пер. с греч. и коммент. Д. Д. Мордухай-Болтовского при ред. уч. М. Я. Выгодского и И. Н. Веселовского. - М.-Л.: Гос. изд. техн.-теорет. лит-ры, 1950.-С. 255-256.

2) Ἐκθεσις, Expositio – изложение – то, о чем говорится в общем виде, прилагается к фактически выполненному чертежу: это введение в ход доказательства чертежа. Пусть $\triangle ABC$ – треугольник, углы $\angle ABC$, $\angle BCA$, $\angle CAB$ – внутренние углы $\triangle ABC$.



3) Διορισμός, Determinatio – определение; в нем ставится перед глазами искомое; мы имеем по чертежу формулировку *искомого*: $\angle ABC + \angle BCA + \angle CAB = 2d$

4) Κατασκευή, Constrictio – построение; указание, что следует делать. Здесь имеется в виду введение в чертеж вспомогательных линий (на основе постулатов). Именно этот этап в доказательстве может быть назван «конструирование».



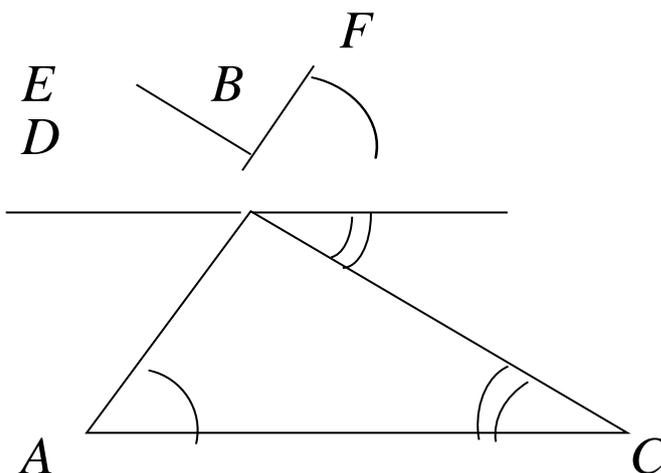
Проведем через точку В прямую $ED \parallel AC$ (на основании постулата 5 книги 1 «Начал» Евклида) и **продолжим прямую АВ за точку В** (на основе постулата 2 книги 1 «Начал» Евклида).

Методы соответствующих построений с помощью идеализированных циркуля и линейки приводятся в специальных предложениях евклидовой геометрии, получивших впоследствии название «проблемы» или «задачи на построение».

5) Ἄποδειξις, Demonstratio – доказательство в собственном смысле: ряды умозаключений, вывод без осуществления новых построений; в выводе используются: а) аксиомы и постулаты; б) ранее доказанные предложения; в) утверждения о свойствах фигур, обоснованные способом их построения.

В нашем примере:

(i) так как $ED \parallel AC$ (по построению), то: $\angle CAB = \angle DBF$ как углы соответственные при параллельных прямых (ранее доказанное положение), и $\angle BCA = \angle CBD$



как углы, накрест лежащие при параллельных прямых (ранее доказанная теорема);

(ii) $\angle BAC + \angle ABC + \angle BCA = \angle FBD + \angle ABC + \angle DBC$
(на основании п. (i) и аксиомы 2 книги 1 «Начал» Евклида);

(iii) $\angle FBD + \angle ABC + \angle DBC = 2d$

по построению; усматривается непосредственно из чертежа и обосновывается с помощью логического вывода с использованием определений, аксиом, постулатов и ранее доказанных положений;

(iv) $\angle BAC + \angle ABC + \angle BCA = 2d$

на основании аксиомы 1 книги 1 «Начал» Евклида.

1) Συμπέρασμα, Conclusio - общее заключение: переход от единичного примера к общему понятию:
следовательно, **во всяком треугольнике сумма внутренних углов равна двум прямым (2d).**

Пункты 2, 3, 4 — это те части евклидова способа рассуждения, где вводятся в рассмотрение единичные репрезентанты общего понятия. При этом только в п. 4 в рассмотрение вводятся дополни-

тельные единичные объекты, то есть производятся *вспомогательные построения*. Аналитическим в геометрии называют способ рассуждения, при котором, приняв задачу за решенную, выясняют, при каких условиях эта задача решается (например, при каких условиях требуемое построение может быть выполнено). При этом никаких построений в действительности не совершается; то есть при аналитическом рассуждении в геометрии никаких новых единичных предметов в рассмотрение не вводится. Синтетический способ рассуждения в геометрии, пример которого приведен выше, состоит в том, что требуемый результат стараются получить применением имеющихся в распоряжении способов построения, то есть здесь идут в поиске доказательства от исходных данных к искомому результату, используя зафиксированные в постулатах способы построения (то есть введения в рассмотрение, обоснования существования) единичных предметов. С точки зрения Я. Хинтикки, именно наличие таких вспомогательных построений единичных предметов в синтетическом методе послужило для Канта основанием различения синтетических и аналитических суждений. Согласно Канту, суждения геометрии синтетичны; это значил, что в геометрии основной способ получения суждений – синтетический. Но чем хуже аналитический способ? И разве он в меньшей степени характерен для геометрии? Ведь даже в применениях синтетического способа рассуждения, как в приведенном выше примере, часть 5), – то есть собственно доказательство, – аналитична: здесь не производится никаких новых построений, а лишь фиксируются свойства уже введенных в рассмотрение фигур. Ответ Канта существенен для понимания целей его конструктивного обоснования геометрии: аналитическим способом нельзя обосновать *возможное в действительности* (seinsmöglich) существование объекта, а можно обосновать лишь *возможное в мысли* (denkmöglich) существование. Следовательно, различение синтетических и аналитических суждений у Канта имеет ясно выраженный **теоретико-познавательный** смысл: если геометрия рассматривается как наука о действительном мире (для Канта – мире возможного опыта), ее положения должны быть синтетическими. Но чем отличается *возможное в действительности* существование предмета от *возможного в мысли*? Почему *возможное в действительности* существование предмета можно доказать лишь синтетически? Существуют в действительности (по

Канту) лишь единичные предметы; и единственный способ осознания единичных предметов (то есть включения их в сферу сознания), – чувственное созерцание. В разделе «Об амфиболии рефлексивных понятий, происходящей от смешения эмпирического применения рассудка с трансцендентальным» «Критики чистого разума» Кант подчеркивает, что чувственное созерцание (в частности, всеобщая форма чувственного созерцания – пространство) составляет необходимое и достаточное условие **различения и отождествления** вещей как явлений [А 260-293, В 316-349]. Поэтому только **синтетическая** геометрия может рассматриваться как наука о действительном мире; она основывается на способности субъекта сопровождать свои рассуждения представлениями единичных предметов.

Однако предметы, изучаемые в геометрии, не являются эмпирическими объектами. Мы можем, например, доказывать теорему о тысячеугольнике, опираясь на построения, хотя для этого не нужно проводить эти построения актуально. Для утверждения в геометрии существования единичного предмета, являющегося репрезентантом общего понятия «правильный тысячеугольник», совсем не нужно чертить эмпирический тысячеугольник; достаточно лишь указать **метод построения** соответствующей фигуры, основанный на некоторых исходных легко осуществимых построениях. Такие исходные построения фиксируются в **постулатах** евклидовой геометрии. В отличие от постулатов, **аксиомы** геометрии не предполагают никаких **конструкций понятий**; большая часть примеров аналитических геометрических суждений основана у Канта на использовании аксиом. Поэтому синтетический характер положений евклидовой геометрии оказывается обусловленным наглядностью ее постулатов. Каждый постулат утверждает возможность некоторого построения, которую любой идеализированный (трансцендентальный) субъект может осуществить с помощью идеализированных циркуля и линейки в чистом созерцании, и которое эмпирический субъект может осуществить с помощью эмпирических циркуля и линейки на бумаге. Аналитическим методом мы можем обосновать лишь суждение вида: **Если возможны такие-то и такие-то конструкции понятий (в кантовском смысле термина «die Konstruktion des Begriffs»), то такая-то фигура обладает такими-то свойствами.** Суждение такой формы будет аналитическим, хотя оно

и говорит что-то о конструкциях. Синтетическое суждение вида: **Такая-то фигура обладает такими-то свойствами** будет получено из данного аналитического суждения, если мы обоснуем *возможность в действительности* (Seinsmöglichkeit) указанных конструкций; то есть или непосредственно произведем их в чистом созерцании с помощью трансцендентальных схем математических категорий, или докажем их осуществимость на основе осуществимости конструкций, указанных в постулатах. Трансцендентальная схема понятия в философии Канта и есть метод, согласно которому может быть сконструировано понятие, то есть сопоставлена этому понятию *конструкция понятия* – единичный предмет в чистом созерцании.

Чтобы обосновать *возможное в действительности* существование объекта в геометрии, независимо от того, могут ли они быть эмпирически построены, Кант и вводит понятие **чистого созерцания** или **чистой интуиции** пространства и времени. И так как построения объектов в чистом созерцании осуществляются независимо от возможности их эмпирического построения (а часто такое построение эмпирически вообще невозможно), эти построения, а также основанные на них суждения, Кант называет *a priori*. Поскольку эмпирически наблюдаемые предметы не могут обеспечить существование всех объектов и обоснование всех суждений геометрии, Кант вынужден принять, что геометрия имеет дело не с **вещами в себе**, а лишь со способностью (трансцендентального) субъекта чувственно воспринимать вещи в пространстве и времени.

Итак, гносеологическое обоснование евклидовой геометрии в философии И. Канта происходит следующим образом:

- 1) способность идеализированного субъекта евклидовой геометрии производить формально-корректные логические операции с суждениями – обосновывает дедуктивный характер евклидовой геометрии;
- 2) способность чистого *a priori* созерцания всеобщих форм существования явлений – пространства и времени (так как всякая трансцендентальная схема – определение времени), – обосновывает возможность приложения геометрии к действительному миру (то есть к миру возможного опыта);
- 3) способность продуктивной и репродуктивной силы воображения (трансцендентальные схемы количества и качества) – обосновывает синтетический *a priori* характер евклидовой геометрии,

так как эта способность позволяет сконструировать каждое понятие геометрии, то есть сопоставить ему с помощью трансцендентальных схем категорий количества и качества соответствующую конструкцию, то есть предмет в чистом созерцании (образ).

Нетрудно видеть, что в кантовском гносеологическом обосновании евклидовой геометрии предполагается выполнение некоторых аналогов критериев конструктивного обоснования математических теорий, указанных в главе 1 монографии автора¹ (хотя кантовское понятие обоснования отлично от современных концепций конструктивного обоснования теории). А именно: в качестве аналога конструктивного базиса для евклидовой геометрии может рассматриваться система ее постулатов (и частично аксиомы). Способ рассуждения евклидовой геометрии, зафиксированный в пунктах 1) – 6), согласован с конструктивным базисом евклидовой геометрии, так как доказать существование какого-либо объекта или наличие каких-либо свойств (отношений) у геометрических объектов можно лишь в том случае, когда этот объект может быть введен в рассмотрение с помощью построений, зафиксированных в постулатах, – что непосредственно следует из пунктов 1) – 6) евклидоваго геометрического понятия доказательства и кантовского различения аналитического и синтетического методов: аналитическим методом вообще нельзя доказать *возможное в действительности* существование никаких объектов, а синтетическим – можно доказать *возможное в действительности* существование лишь тех объектов, которые вводятся в рассмотрение согласно постулатам. Обнаруженная в дальнейшем неполнота системы аксиом и постулатов евклидовой собственно-содержательной геометрии (то есть наличие в ней предложений, доказательство которых не может быть основано на построениях, зафиксированных в постулатах²) говорит лишь о недостаточной **строгости** построения евклидовой геометрии как дедуктивной системы, то есть говорит о недостаточности средств, но не опровергает наличие самой идеи конструктивного обоснования евклидовой геометрии в философии И. Канта.

Синтетические *a priori* суждения арифметики основаны на

¹ Мануйлов В.Т. Методологические проблемы конструктивности в обосновании математического знания / Деп. в ИНИОН 15.12.89, № 40465. - Курск, 1989. – С. 120.

² Бурбаки Н. Теория множеств. – М.: Мир, 1965. – С. 315-316.

возможности синтеза *a priori* с помощью **трансцендентальной схемы категории количества**, то есть числа: «Число ... есть ... единство синтеза многообразия однородного созерцания вообще, [единства] благодаря тому, что я произвожу само время в схватывании (Apprehension) созерцания» [А 142-143, В 182]. Таким образом, число, или трансцендентальная схема количества, по Канту, есть временной процесс синтеза единиц. Арифметические операции – сложение, вычитание, деление, и извлечение корня, – Кант рассматривает по аналогии с геометрическими построениями: как в геометрии постулаты фиксируют исходные базисные способы построения, так в арифметике исходные операции составляют основу всех дальнейших действий. В этом смысле арифметические равенства типа « $7+5=12$ » играют в арифметике роль, аналогичную роли постулатов в геометрии. Кант называет такие равенства непосредственными и не требующими доказательства. Я. Хинтиikka отмечает, что было бы неверно истолковывать это как указание на отсутствие какого-либо логического основания для таких равенств; просто процесс доказательства для таких суждений, построенный по аналогии с евклидовым геометрическим способом рассуждения, не имеет ступени 5), то есть собственно аподиктического доказательства, где имеется аналитический вывод по правилам формальной логики¹. Но можно заметить, что аналогичный характер имеют постулаты в геометрии. Однако, Кант достаточно подробно объясняет, почему равенства арифметики нельзя назвать аксиомами (было бы бесконечно много аксиом [А 165, В 206]): аксиомы (точнее постулаты) геометрии предполагают лишь функции продуктивной силы воображения, то есть общие методы построения фигур в созерцании; равенства же арифметики предполагают единичные процессы (акты конструкции), общей основой которых является трансцендентальная схема продуктивной силы воображения – схема категории количества, или экстенсивной величины.

Таким образом, трансцендентальная схема категории количества играет в кантовской философии арифметики роль гносеологического основания конструктивности арифметической теории.

Алгебра, по Канту, основана на **символической конструкции**.

¹ Hintikka K. J. J. Chapter 8. Kant on the mathematical method // Hintikka K. J. J. Knowledge and the known. – Dordrecht; Boston: Reidel, 1974. – P. 172-173.

«Но математика конструирует не только величины (*quanta*), как это делается в геометрии, но также и величину как таковую (*quantitatem*), как в алгебре (*Buchstabenrechnung*), причем она совершенно отвлекается от свойств предмета, который должен мыслиться согласно такому понятию величины. Она избирает себе тогда некоторое обозначение всех конструкций величин вообще (чисел), как сложение, вычитание, извлечение корня и т.д., и, после того, как она также обозначает согласно всеобщему понятию величины различные отношения последних друг к другу, она представляет согласно известным всеобщим правилам в созерцании всякое действие, которое производится и изменяется посредством [понятия] величины; где одна величина должна быть разделена на другую, она располагает оба их знака согласно обозначающей форме деления, и т.д., и таким образом, с помощью **символической конструкции**, точно так же, как геометрия с помощью остенсивной или геометрической конструкции (самых предметов), достигает того, чего дискурсивное познание с помощью одних только понятий никогда не может достигнуть» [А 717, В 745] (*выделено мной - В. М.*).

«Только аподиктическое доказательство, поскольку оно интуитивно, может быть названо демонстрацией. Опыт учит нас, пожалуй, тому, что налично присутствует (*da sei*), но не тому, что оно не могло бы быть совсем по-другому. Поэтому эмпирические аргументы не могут дать аподиктическое доказательство. А из априорных понятий (в дискурсивном познании) никогда не может возникнуть наглядная достоверность, то есть очевидность, даже в тех случаях, когда суждение определенно предполагается аподиктическим. Таким образом, только в математике имеются демонстрации, так как она выводит свое познание не из понятий, а из их конструкции, то есть из созерцания, которое может быть дано *a priori* соответственно понятиям. Даже действие [метод, способ] алгебры с ее уравнениями, из которых она посредством редукции (преобразования) производит истину вместе с доказательством, представляет собой если не геометрическую, то все же **символическую конструкцию** (*charakteristische Konstruktion*), в которой на знаках представляют в созерцании понятие, прежде всего, понятие об отношениях величин, и, таким образом, не говоря уже об эвристическом [значении этого метода], все умозаключения гарантированы от ошибок тем, что каждое из них представлено наглядно» [А 734, В 762] (*выделено*

мною - В.М.). Как видно из этих пассажей, возможность алгебраических суждений *a priori* основана на способности представлять с помощью символов (знаков) операции с величинами, причем в алгебре, в отличие от геометрии, действия с величинами осуществляются не с помощью **конструкций** этих величин, а с помощью их символов. Отсюда видно, что кантовское понятие **индивидуального объекта (интуиции)** относится не только к наглядным образам, но и к алгебраическим операциям (**схемам действия** во времени), которые могут быть представлены в чистом созерцании лишь с помощью знаков.

Понятие континуума (или действительного числа) обосновывается по Канту двумя видами познавательных способностей субъекта: трансцендентальная схема количества поставляет континуум как протяжение (совокупность **частей**, но не единиц), трансцендентальная схема качества поставляет свойство континуума (или его частей) быть непрерывными (непрерывность понимается здесь как интегральное свойство величины, а не локальное, как в анализе XIX в., основанном на канторовском понятии континуума как актуально-бесконечного несчетного точечного множества).

В связи с обоснованием арифметики и анализа встает важный вопрос о понимании бесконечности. Кант отличает истинное (трансцендентальное), то есть ограниченное условием применения к возможному опыту, понятие бесконечности, и понятие бесконечного как чистую идею разума, взятую безотносительно к условиям возможного опыта. «Истинное (трансцендентальное) понятие бесконечности заключается в том, что последовательный синтез единицы при измерении количества никогда не может быть закончен» [А 432, В 460]. Следовательно, гносеологически обоснованным, с точки зрения Канта, является лишь понятие потенциальной бесконечности; понятие актуальной бесконечности может быть мыслимо без противоречия, но является лишь идеей чистого разума, предполагающей возможность синтеза, выходящего за пределы возможного опыта, а поэтому не применимое к действительному миру.

Как видно из изложенного, кантовское учение о математическом знании основано на допущениях о характере познавательной деятельности субъекта, занимающегося математикой. Эти допущения имеют характер идеализации и составляют гносеологические основания конструктивности математики по Канту.

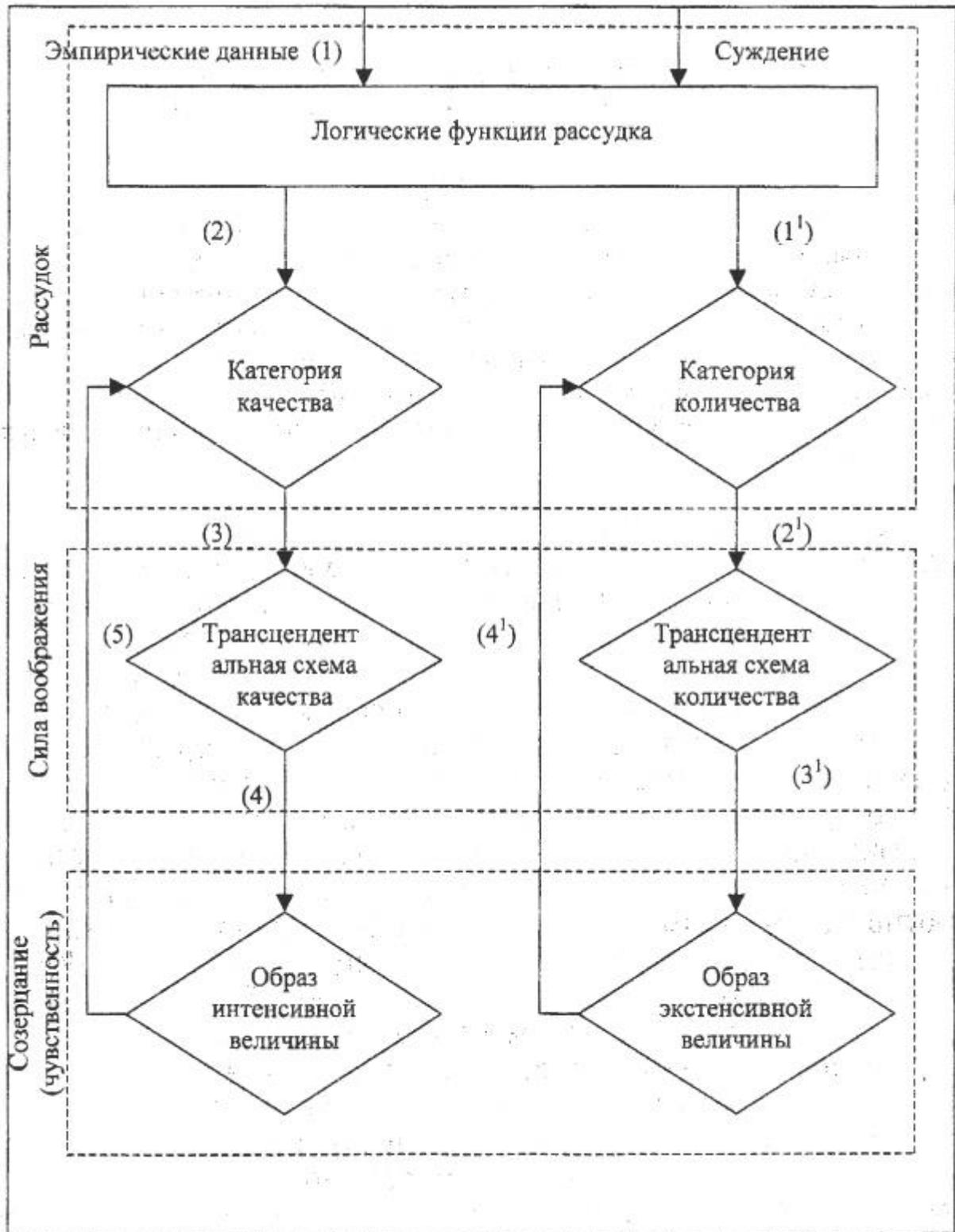
Кантовский **гносеологический субъект** обладает двумя исходными способностями: способностью различать и отождествлять действительные предметы (чувственное созерцание) и способностью рассуждать о предмете по правилам формальной логики (рассудок). Две эти способности не зависят от эмпирического материала и друг от друга.

Такое представление является сильно идеализированным; чувственность и рассудок действительного общественного субъекта, включенного в материальную практическую деятельность, влияют друг на друга через язык и эту практическую деятельность; в процессе практической деятельности и языкового общения людей эмпирический материал также влияет на формы чувственности и рассудка. Кантовская идеализация правомерна лишь при рассмотрении познания мира отдельным человеком на небольшом отрезке времени, но не всем человечеством. Такие вопросы, как вопрос о соответствии математических знаний внешнему миру, о происхождении математических знаний, требуют для своего решения посылок, от которых кантовская идеализация субъекта отвлекается. Кантовский агностицизм и субъективный идеализм во многом объясняются попыткой решить подобного рода вопросы в рамках идеализации, не учитывающих как раз те черты познания, которые важны для решения данных вопросов.

В общем виде идеализации, составляющие гносеологические основания конструктивности математики по Канту, описываются следующими принципами:

- 1) принцип **априорности** математического знания; принцип абсолютизирует относительную независимость математического знания от опытных наук;
- 2) принцип **содержательности** математического знания: математика, в отличие от формальной логики, имеет дело с индивидуальными объектами, относящимися к действительному миру;
- 3) принцип **синтетичности** математического знания: математические суждения суть **синтетические *a priori***; в математике понятия конструируются, то есть снабжаются объектом в чистом созерцании с помощью **трансцендентальных схем продуктивной силы воображения**; объект (репрезентант общего понятия) конструируется в чистом созерцании *a priori* по правилам, содержащимся в понятиях.

Различные трансцендентальные схемы составляют гносеологические основания конструктивности различных математических теорий в философии математики И. Канта.



ОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОСТИ В ФЕНОМЕНОЛОГИИ Э. ГУССЕРЛЯ

Резюме

В данной статье подчеркивается родство феноменологического обоснования научного знания Э. Гуссерля с трансцендентальным методом И. Канта. Основой феноменологического метода является теория и метод интенциональности, в рамках которых Гуссерль развивает понятие категориального созерцания или интеллектуальной интуиции, близкое кантовским понятиям «чистого созерцания а priori» и «конструкции понятия». Анализируются понятия методологической редукции и конституции, устанавливается их связь с конструктивистской теорией И. Канта.

Основатель феноменологии Эдмунд Гуссерль (1859-1938) защитил диссертацию по математике, – по вариационному исчислению, – и, лишь прослушав курс лекций у австрийского философа и психолога Ф. Brentano, посвятил себя философии. Будучи учеником, а затем ассистентом выдающегося математика К. Вейерштрасса, он сохранил в своем философском творчестве строгость математических рассуждений, а главное – стремился обобщить и универсализировать опыт математического и вообще научного труда. Потерпев неудачу в психологическом, по существу, эмпирическом основании главных математических понятий «множества», «числа», «отношения» и т.д., он резко выступает против психологизма в логике и теории познания и фактически стремится расширить и углубить трансцендентализм И. Канта. Обоснование научного знания у Гуссерля подобно кантовскому, поэтому он говорит в последнем своем произведении о радикальном коперниканском перевороте, совершенном в феноменологии¹. Кант стремится преодолеть недостатки эмпиризма и рационализма Нового времени и дать их синтез. Такую же задачу ставит и Гуссерль. Он полагает, что старое гносеологическое различие между чувственностью и рассудком находит свое объяснение в различии чувственного и категориального созерцания².

Понятие категориального созерцания, или интеллектуальной интуиции, Гуссерль развивает в теории и методе интенциональности, понятие которой он заимствует у Brentano,

¹ Husserliana, Bd. VI. Haag, 1954, S. 437.

² Husserl E. Logische Untersuchungen, Bd. II, Halle. 1901, S. 478.

существенно изменяя его. Во многих местах своих работ Гуссерль говорит об интенциональности как главной теме феноменологии¹. Совершенно безосновательно упрекать его в идеализме, указывая, что всякая предметность у него замыкается в сознании, ссылаясь, к примеру, на его цитату из второго тома «Логических исследований», где он пишет: «Юпитера я представляю не иначе, чем Бисмарка; Вавилонскую башню – не иначе, чем Кельнский собор ...»². Свойства действительного, воображаемого и фантастического существований определяются соответствующими интенциональными функциями сознания. Гуссерль называет свою философию трансцендентальным идеализмом, но уже в «Логических исследованиях» он прямо говорит, что понимает под идеализмом не какую-либо метафизическую доктрину, но форму теории познания, которая признает идеальное условием возможности познания вообще³. Это, конечно, же, полностью в духе Канта.

Интенциональность есть направленность сознания на объект, всякое сознание есть «сознание о чем-то» (*Bewusstsein von etwas*). Это «само собой разумеющееся и, однако, одновременно в высшей степени неясное, темное»⁴ – утверждает он. Следует сказать, что Гуссерль правильно замечает важную особенность структуры сознания и познания. Объект сознания не может быть отделен от субъекта. Реальный мир, вещи и события в нем существуют независимо от человека и познавательной деятельности, но объект не существует без субъекта. Объект – это тот образ, который находится перед субъектом, образ, имманентный сознанию. Сравнение образа с предметом возможно лишь в действительной практике, в эксперименте. Поэтому все операции нашего сознания осуществляются в нем самом; главным средством этих операций является рефлексия, направленность акта сознания на результаты его активности – объекты. Гуссерль пишет, что «феноменологический метод осуществляется полностью в актах рефлексии»⁵. Иногда метод феноменологии называют субъективным методом, однако это не совсем верно. Дело в том, что ученый в любой области науки оперирует с понятиями, а не с вещами. Субъективным его метод можно назвать в случае его применения к анализу человеческой субъектив-

¹ В «Идеях к чистой феноменологии и феноменологической философии» параграф 84 так и называется: «Интенциональность как главная феноменологическая тема».

² *Ibid.*, S. 353.

³ *Ibid.*, S. 108.

⁴ *Husserliana*, Bd. 111. Haag. 1950, s. 217.

⁵ *Ibid.*, S. 177.

ности, внутреннего мира субъекта. Гуссерль строго различает самонаблюдение, интроспекцию как психологическую процедуру, и рефлексия.

Интенциональность, основным видом которой является созерцание сущности (*Wesenschau*), не предполагает какого-либо метафизического существования сущности ни в сознании, ни вне сознания. Они просто имеются ввиду, конструируемые сознанием, как результат его процесса, протекающего по строгим законам. Каковы же эти законы? Гуссерль говорит о единстве и даже зависимости метода от исследуемой им области: «определенный метод ... является нормой, которая выявляется из основной структуры области, следовательно, существенно зависит в своей конституции от познания этой структуры»¹. Объект в интенциональном анализе является всегда объектом-для-сознания. Он никогда не может быть объектом в себе, но объектом воспринимаемым, вспоминаемым, представляемым, воображаемым и т.д. В обыденной практике или в научной установке объект и предмет как правило не различаются. Но в философском исследовании сознание и объект – не отдельные сущности, а находятся в необходимой корреляции. Без объекта нет субъекта, как и без субъекта нет объекта. Гуссерль этот корреляционный, интенциональный анализ, на одной стороне которого находится смысл, или нозма, на другой - нозза, или акт сознания, конституирующий этот смысл, либо имеющий его в виду, считает «основной задачей всей феноменологии»².

Путь к такому анализу открывают операции редукции, теория которых подробно рассматривается в «Идеях». Этот метод «удержания» или «заклЮчения в скобки» может быть, по его мнению, сопоставлен с картезианским сомнением, но с рядом оговорок. Декартово универсальное сомнение является попыткой «универсального отрицания»³. Кроме того, открыв абсолютно достоверную, несомненную основу, чистое *cogito*, Декарт оставил его полностью не исследованным. Метод редукции предполагает прежде всего исключение естественной установки, которая включает обыденную позицию по отношению к миру как существующему вне и независимо от человека, и догматическую установку ученого, также предполагающего само собой разумеющимся существование изучаемой области и научных о ней

¹ Ibidem.

² Ibid., S. 231.

³ Ibid., S. 65.

теорий. Предварительная редукция состоит в том, чтобы освободиться от различных предрассудков, готовых теорий исследуемой области, субъективных предпочтений и т.п., то есть от того, что когда-то Ф. Бэкон описывал в учении об идолах. В результате этой редукции мы должны в идеале встать на позицию «незаинтересованного наблюдателя». Экзистенциальная редукция состоит в исключении тезиса существования мира с его вещами, людьми, животными, всех индивидуальных предметностей, а также всех видов культурных объектов, эстетические и практические ценности, право, религию, нравственность, государство. Из сферы суждений исключаются все науки о природе и о *духе*, как нуждающиеся в естественной установке¹. Исключается или «ставится в скобки» формальная логика, так как феноменология ничего не выводит, но описывает, а сама логика и ее законы, должны быть обоснованы в трансцендентальном сознании.

Следующая редукция – эйдетическая. Все случайное и фактическое исключается. Рассматривается только сущность в качестве возможности. Сущность мы получаем не из индукции, а в интеллектуальной интуиции, созерцании сущности. Вместо индукции основатель феноменологии указывает на метод вариаций в фантазии. Смысл этих операций в фантазии состоит в том, чтобы мысленно, исходя из какого-либо примера варьировать с ним, приходя к постижению сущности². Так я могу взять лежащую передо мной книгу Гуссерля в качестве примера для получения сущности «произведение Гуссерля» или «произведение немецкой философии XX века» и т.д.

Гуссерль говорит также о «заключении в скобки» всех материально-эйдетических наук: геометрии, физики, гуманитарных наук и т.д. кроме сущностной сферы феноменологически очищенного сознания. Можно подумать, что философ как бы удваивает сущность. Сущность, как трансцендентную для сознания, например, сущность «число», «вещь» и т.п. и те же самые сущности, но имманентные сознанию. Это было бы платонизмом чистой воды. Однако Гуссерль выступает против онтологизации сущности, подчеркивая, что феноменологическая установка всегда должна быть коррелятивной. Именно наивная, естественная, и научно-догматическая позиции предполагают независимыми от сознания не только мир, но и сущностные науки о нем. Он показывает, что это не так, и его учение акцентирует

¹ Ibid., S.136 - 137.

² Husserliana. Bd. I, Haag. 1950, S. 104 - 105.

внимание на анализе ноэтической активности сознания, в которой дается или «конституируется» соответствующая ноэма научных положений.

Положительная сторона метода редукции – в открытии им поля для рефлексивного анализа. Конечно, Гуссерля с известным основанием упрекали в невольной онтологизации как сущности, так и самого сознания. Он опирался на традицию всей предшествующей философской мысли и не мог не использовать ее терминологии, хотя и придавал ей иное значение. Так он говорит об абсолютном бытии сознания и относительном бытии мира¹. Гуссерль все же подчеркивает, что редукции суть методические процедуры, которые ничего в мире не изменяют: «мы собственно ничего не потеряли, но получили общее абсолютное бытие, которое прячет в себе все мирские трансцендентности как интенциональный коррелят идеально осуществляющихся и согласованно продолжающихся актов, которые «конституируют» трансцендентности в себе»².

Процессом, как бы обратным к феноменологическому методу редукции, является конституция. Если до редукции мир и вообще все предметности рассматриваются как существующие вне субъекта, то после редукции обнаруживается, что они принципиально не могут существовать вне интенциональной активности сознания, которая в естественной установке оказывается анонимной. Раскрыть эти анонимные шаги конституирующей деятельности сознания и является задачей феноменологии. Мы не будем подробно излагать статическую и историческую, или генетическую, конституционную проблематику у Гуссерля. Она в значительной степени является продолжением и углублением конструктивистской теории И. Канта. В юбилейной статье, написанной к 200-летию со дня рождения Канта, Гуссерль отмечает, что Кант в своем глубоком учении о синтезе уже открыл особенность интенциональных связей и проводил интенциональные анализы, хотя и в наивной форме³. Основатель феноменологии считает, что Кант неправомерно вводит понятие вещи-в-себе, и видит в этом недостаточность радикализма его «коперникианского переворота». На самом деле здесь есть достаточно сложная проблема. Понятие познания вещи самой по себе так, как она существует в действительности, обнаруживает противоречивый смысл. Можно представить себе мно-

¹ Husserliana. Bd. III, S. 117.

² Ibid., S. 118.

³ Ibid., S.47.

гообразии качественно различных мыслящих существ, которые познают одну и ту же вещь, но качественно по-разному, за исключением общих для всех них истин, законов и структур логики, которые, в принципе, ничего не говорят о содержательных особенностях познаваемой вещи. Гуссерль в критике психологизма справедливо отстаивает абсолютную истину логики против агностицизма и субъективно интерпретируемого положения Протагора: «Человек есть мера всех вещей». Очевидно, что каждый из представителей разумных существ подчиняется одной логике и правильно познает те стороны мира и его вещей, которые соответствуют его природе. Вещь сама по себе могла бы быть абсолютно познана предельной или пограничной сущностью – Богом. Понятие познания вещи такой, как она есть, допустимо в случае единственности существования только человеческого разума.

Несмотря на то, и это совершенно правильно, что Гуссерль считает интенциональный объект «трансцендентальной основой»¹, предпочтение в конституционной теории дается не ноэме, смыслу, но скрытым ноэтическим многообразиям актов сознания, которыми конституируется этот смысл. При этом конституция реальных предметностей является результатом пассивного синтеза, категориальных же – активного, как продуктов «операций» конструктивной деятельности сознания. В «Идеях» и «Картезианских размышлениях» Гуссерль вводит понятие конституции разумом. В данном случае существует определенная аналогия с кантовским различием рассудка и разума. Наконец, он полагает, что априоризм Канта страдает формализмом и догматичностью. Ни логика, ни априорные категории рассудка не даны в готовом виде, они являются результатом интенциональной активности субъекта.

Представители конструктивизма, интуиционизма, говоря о Канте как о своем предшественнике, используют феноменологическую философию как гносеологическую опору для своих теоретических построений. Недаром крупнейший математик Г. Вейль говорил о стимулирующем влиянии на него произведений Гуссерля².

¹ Husserliana. Bd. VI 1, S. 237.

² См. Яглом И.М. Герман Вейль. – М. – С. 25.

О ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ КОНСТРУИРОВАНИЯ ФОРМАЛЬНО-ЛОГИЧЕСКИХ ЯЗЫКОВЫХ СИСТЕМ МАТЕМАТИКИ¹

Резюме

В данной статье рассматриваются философско-методологические аспекты конструирования логико-языковых формализованных систем математики, в частности, логические проблемы, разрабатываемые Б. Расселом при построении системы оснований математики. Статья носит обзорный проблемно-постановочный характер. В ней также обсуждается вопрос гносеологической значимости формально-логических методов, в том числе в свете результатов К. Геделя (теоремы Геделя о неполноте).

Предложенная Расселом «теория типов», с помощью которой он стремится обойти возникшие в математике противоречия, преобразует и сам язык математики. Пытаясь интерпретировать математическое знание в формалистическом русле, Рассел стремится осуществить построение логико-языкового фундамента этой науки. Для этого, считает он, нужно выявить необходимый минимум исходных формальных элементов, которые станут основой всей логической конструкции математики.

Логика, как и математика, трактуется Расселом как независимая от чувственного опыта область знания, логические и математические законы не сводятся лишь к свойствам отражения человеком чувственно воспринимаемого мира. Эти законы являются аналитическими законами истинности, априорными суждениями, и на их основе, считает он, может быть интерпретировано все математическое знание.

Рассел исследует понятие «логической формы», под которой он понимает в логических предложениях то общее, что остается в них, несмотря на содержательные изменения элементов. Так, предложение $x R y$, где x и y – переменные предметов, а R – переменная отношения между ними, сохраняет неизменной свою форму при любых подстановках значений переменных.

Рассел различает логические константы и переменные. Константами являются термины, специфичные для самой логики. В логических исчислениях константы представляют собой такие

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект NQ 01-06-80278).

операции как конъюнкция, дизъюнкция, импликация и т.п., они неизменны и не заменяемы без изменения формы предложения. Отличая логические и внелогические (эмпирические) постоянные, Рассел указывает на то, что эмпирические константы, например физические, являются выражением возможных фактов чувственного опыта, поэтому в предложениях логики они играют роль переменных¹.

Логические построения Рассела преследуют цель создания таких моделей, конкретизация которых давала бы репрезентацию естественных логических структур. Так в формально-логической системе строятся определения основных математических понятий: число, единица, последующее число, сумма и т.д.

Считая геометрию прикладной наукой, относящейся к естественнонаучному знанию, Рассел, однако, утверждает, что, заменив пространственные понятия переменными, из геометрических положений, можно получать универсальные, справедливые и для пространственных значений переменных, Он разделяет математику на «чистую» и прикладную². Чистая математика относится к логике, в ней все понятия, не относящиеся к логике, в процессе обобщения заменяются переменными. «Чистая математика состоит исключительно из утверждений следующего типа: если такое-то предложение верно по отношению к чему бы то ни было, то такое-то другое предложение верно также по отношению к этому чему-то. Ни вопрос о том, верно ли первое предложение, ни вопрос о том, что такое то, по отношению к которому это предложение верно, не касаются чистой математики: оба вопроса принадлежат к области математики прикладной. ... Вся чистая математика – Арифметика, Анализ и Геометрия – построена из сопряжения примитивных идей логики, и ее предложения выводятся из общих аксиом логики, то есть из силлогизма и других правил вывода»³.

Одним из важнейших аспектов, раскрывающих место и роль математики и логики в системе наук и человеческого знания в целом, Рассел считает их способность точно выражать правила оперирования с формализованными символьными системами,

¹ Подробнее об этом см. Нарский И.С. Философия Бертрانا Рассела, – М., 1962, – С, 10-13.

² О таком разделении подробнее см. Колесников А.С, Философия Бертрانا Рассела. – Л., 1991. – С. 65 и далее.

³ Рассел Б, Новейшие работы о началах математики//Новые идеи в математике. – Сборник №1.– СПб.,1913.– С.83-84.

являющимися неотъемлемой составляющей среди различных форм знания. «Наиболее замечательным результатом новейших математических методов, – пишет Рассел, – является признание важности символической логики и точного формализма»¹.

Общие идеи, относящиеся к обоснованию математического знания, Рассел излагает в работе «Принципы математики». Далее, совместно с Алфредом Уайтхедом, он строит саму теоретическую систему, изложенную в трехтомном труде «Основания математики» (*Principia Mathematica*)².

Авторы РМ, приступая к разработке формально-логической языковой системы математики, вначале пытаются осуществить построение самой логики. Ими формулируются аксиомы, выводятся и доказываются теоремы, необходимые для дальнейших рассуждений. Рассел и Уайтхед начинают свое построение с введения неопределяемых понятий, таких как высказывание, отрицание высказывания, присвоение высказываниям истинностных значений и др., путем описания, пояснений и примеров. Так выражение типа «Сократ – человек» является высказыванием, выражение « x – человек» -пропозициональной функцией, «Неверно что P » – отрицанием. Вводятся также отношения между высказываниями.

В качестве аксиом принимается ряд исходных положений. Примерами таких положений могут служить следующие самоочевидные принципы: «любое следствие истинного элементарного высказывания является истинным»; «Если истинно высказывание «истинно P или P », то P истинно» и т.д.³

Рассуждая об исходных логических аксиомах, Рассел писал: «... логический принцип гласит: предположим, что известно, что если это верно, то верно и то. Предположим далее, что известно также, что это верно; из этого следует, что и то верно. И когда действительно, мы знаем, что если одно верно, верно и другое, то мы говорим, что одно «предполагает» другое, и что другое «вытекает» из первого.

Таким образом, наш принцип устанавливает, что если одно

¹ Там же, с. 103. Об этом см. также Колесников А.С. Философия Бертрана Рассела – Л., 1991. – со С.82.

² В дальнейшем последняя работа именуется РМ.

³ Подробнее об этом см. Клайн м. Математика. Утрата определенности. - М., 1984. – С. 255 и далее.

предполагает другое, и первое верно, то верно и второе. Другими словами: «все предполагаемое верной предпосылкой – 'верно», или «все вытекающее из верной предпосылки – верно».

Этот принцип действительно применяется – в своем конкретном виде – во всяком доказательстве ...

... мы отметили лишь один принцип из целого ряда самоочевидных логических принципов. По крайней мере некоторые из них должны быть признаны прежде, чем мы приступаем к какому бы то ни было доказательству. Если некоторые из них 'приняты, то другие могут быть доказаны, как и принятые»¹.

Необходимо отметить, что формально-логический подход к обоснованию математики у Рассела опирается на признание объективности законов логики. В отличие от формалистов (Гильберта и др.), Рассел считает формальные построения на основе логических принципов всегда объективно (содержательно) истинными. «Традиция выделила – без достаточных оснований – три из них (из логических принципов), – пишет Рассел, – назвав их законами мышления. Вот они:

1. Закон тождества: То, что есть – есть.

2. Закон противоречия: Ничто не может быть и не быть.

3. Закон исключенного третьего: Что-либо должно быть или не быть.

Эти три закона – образцы самоочевидных логических принципов, но на самом деле они не более основные и не более самоочевидные, чем различные другие принципы и их наименование законами мышления также дает повод к недоразумениям, так как важно не то, что мы мыслим согласно этим законам, но то, что явления протекают в согласии с ними; иными словами, – важно то, что, когда мы мыслим согласно законам, мы мыслим истинно»².

. Исходными принципами формализованной теории дедукции РМ Рассел и Уайтхед выбирают пять формальных принципов.

Принцип тавтологии, согласно которому, если истинно предложение P или предложение P , то предложение P – истинно. В обозначении – РМ этот принцип можно записать в следующем виде: $P \vee P \supset P$.

Принцип сложения,¹ гласящий, что если предложение q ис-

¹ Рассел Б. Проблемы философии. – С-Пб., 1914. – С. 53-54.

² Там же. – С. 54.

тинно, тогда будет истинным любое предложение, которое получается путем присоединения (дизъюнкции) к нему любого другого предложения P . Символически: $a \supset P \vee q$.

Принцип перестановки (или симметричности), выражающий переместительный закон для дизъюнкции (логического сложения): если истинно предложение P или предложение q , то истинно предложение q или предложение P . Символическая формулировка: $P \vee q \supset q \vee P$.

Принцип ассоциативности дизъюнкции предложений:

$$P \vee (q \vee r) \supset (P \vee q) \vee r.$$

Ассоциативность и симметричность дизъюнкции (сложения) логических предложений позволяет отождествлять с их числами арифметики и выражениями алгебры.

Принцип суммирования – пятый принцип – гласит, что если из предложения q следует r , то предложение P или q влечет предложение P или r . Символически: $(q \supset r) \supset (P \vee q \supset P \vee r)$.

Пять формальных принципов дедукции дополняются двумя неформальными. 1) Принцип подстановки: вместо каждого предложения, встречающегося в пяти исходных принципах, можно подставлять любое другое предложение. 2) Правило вывода *modus ponens*: если истинны предложения P и $P \rightarrow q$, то истинно и предложение q ¹.

Развивая далее свою теорию, Рассел и Уайтхед последовательно дополняют исходные принципы принципами функционального исчисления (исчисления предикатов). Они стремятся получить такую систему, которая позволила бы выражать логические зависимости среди математических высказываний. Ими используется метод анализа, согласно которому высказывание о неопределенном в рассматриваемом аспекте объекте должно быть переформулировано так, чтобы в нем уже не содержалось упоминания этого объекта. «Везде, где возможно, подставлять конструкции, основанные на известных объектах, вместо упоминания о неизвестных объектах»².

Используя этот так называемый метод конструкций, Рассел заменяет высказывания о числах высказываниями о классах, а последние заменяет на высказывания о значениях переменных в

¹ Об этом подробнее см. например, Рузавин Г.И. О природе математического знания. – М., 1968. – С. 233-234.

² Russell B. Logical Atomism. – In: Contemporary British Philosophy. London and New York, 1924. – P. 363. – Цит. по Захаров В.Д., Коломейцев А.Е. Критика математического идеализма Г. Кантора и Б. Рассела. – М., 1987. – С. 16.

пропозициональных функциях. Последние, по существу, и представляют собой множества, или классы. Пропозициональные функции указывают на отличительные свойства класса, не называя при этом его отдельные элементы. Этот способ задания упрощает определение бесконечных множеств.

Стремясь избежать парадоксов, возникающих во всех случаях, когда определяемое множество содержит само себя в качестве элемента¹, Рассел и Уайтхед вводят требование, согласно которому то, что включает в себя все элементы множества, не должно быть элементом того же множества. Формулировка этого требования и приводит к введению теории типов.

В основе этой теории лежит принцип, согласно которому индивидуумы, или конкретные вещи, имеют тип 0, утверждения о свойствах индивидуумов имеют тип 1, всякое утверждение о свойстве свойства индивидуума имеет тип 2 и т.д. В теоретико-множественной интерпретации это означает, что типу 0 принадлежат индивидуальные объекты, множества индивидов – типу 1; множества множеств – типу 2 и т.д.

В теории типов, таким образом, было неправомерным рассмотрение множеств, принадлежащих самим себе, так как элементы любого множества должны были принадлежать исключительно типу, порядок которого на единицу ниже, чем порядок типа множества.

Возникшие в связи с применением теории типов сложности Рассел и Уайтхед пытаются устранить путем введения аксиомы сводимости (редукции), которая утверждает, что любое высказывание более высокого типа эквивалентно одному из высказываний первого типа. Для пропозициональных функций аксиома сводимости формулируется как утверждение о том, что любая функция одного или двух переменных эквивалентна некоторой функции типа 1 от того же числа переменных, к какому бы типу переменные ни принадлежали. Аксиома сводимости использовалась и для обоснования применения в системе РМ математической индукции.

За рассмотрением пропозициональных функций следует теория отношений, которые представляются с помощью пропозицио-

¹ Об этом см. Арепьев Е.И. Философия математики и ее аналитическая трактовка в свете теоретико-множественного подхода к обоснованию математического знания. – Курск, 2001. – С. 17.

нальных функций двух или большего числа переменных. Например, пропозициональная функция « x предшествует y », выражает отношение порядка. После введения теории отношений

Рассел с Уайтхедом приступают к построению теории классов (множеств), определяемых также с помощью пропозициональных функций.

Натуральные числа в РМ определяются, по существу, так же, как и у Фреге – через ранее введенное отношение взаимно однозначного соответствия (у Фреге это равночисленность) между классами. Программа авторов этой работы состояла в том, чтобы, введя (через пропозициональные функции) натуральные числа, определить на их основе рациональные и иррациональные числа. Осуществление этой программы в полном объеме и с абсолютной строгостью означало бы обоснование возможности построения всей математики на фундаменте логики¹.

Однако для подобного рода систем в математике существует ряд требований, среди которых одним из важнейших является требование полноты. Согласно этому требованию¹ любое предложение, выражаемое средствами данной системы, должно быть доказуемо или опровергаемо в ней. Таким образом, для обоснованности сведения математики к логике необходимо, чтобы и формализованная система арифметики Фреге, и расселовская система чистой математики, как и любая другая система такого типа, были полны.

Вопрос о полноте системы Фреге, Рассела и ряда других был разрешен в 1931 году в опубликованной Куртом Геделем теореме о неполноте. Эта теорема показала, что в любой содержащей арифметику формализованной языковой системе существуют содержательно истинные предложения, которые невозможно вывести из принятых аксиом посредством¹ правил вывода самой системы.

Таким образом, теорема Геделя послужила доказательством невозможности создания одновременно полной и непротиворечивой формально-логической языковой системы арифметики или любой математической области, содержащей арифметику. Тем самым эта теорема явилась одним из важнейших результатов

¹ Основные идеи и этапы построения теории типов достаточно подробно рассмотрены в работе М. Клайна. См. Клайн М. Математика. Утрата определенности. – М., 1984. – С. 257 и далее.

как в области оснований математики, так и в философско-математической и общеметодологической проблематике. Результат, полученный Куртом Геделем, ясно указал на необходимость содержательного уровня, предшествующего любой формализованной математической отрасли, и, следовательно, на неотъемлемость интуитивной компоненты в точных науках, оперирующих понятием числа.

Рассел и Уайтхед, построив средства выражения и доказав основные положения математики при помощи этих средств, не смогли осуществить намеченную программу до конца и вывести всю математику из логики. Достижение этого оказалось принципиально невозможным. Однако, осуществив строгий логический анализ основных понятий математики и взаимоотношений между ними, представители логицизма, тем самым, вносят значительный вклад в становление математической логики, в философско-математическую проблематику и методологию науки.

Итак; развивая логицистскую концепцию, разработку которой начал Фреге, Рассел стремится избежать парадоксов, возникших в теории множеств и во фрегевской системе арифметики. Пытаясь свести всю «чистую» математику к логике, он, совместно с Уайтхедом, разрабатывает формально-логическую языковую систему, средствами которой выразимы основные законы, понятия и объекты математического знания. После доказательства принципиальной невозможности создания непротиворечивой и полной формализованной системы арифметики (и математики) выявляется ограниченность формально-логических методов¹. Но даже этот результат не может служить причиной отрицания важности идей и положений, полученных в исследованиях Фреге и Рассела.

¹ В связи с этим позиция Рассела по вопросу обоснования математического знания претерпевает изменения и приобретает позднее лингвистический уклон.

РОЛЬ ПРИНЦИПОВ В СИНТЕЗЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА¹

Резюме

В статье раскрывается взаимосвязь познавательного акта и научных принципов в синтезе физической картины мира. Сам принцип понимается как любое устойчивое знание, утвердившееся на данном этапе в качестве научной истины и выступающее как основание познавательной деятельности. Узловой пункт в проблеме синтеза физической картины мира – вопрос о происхождении принципов, которые используются как основание синтеза физической картины мира. Основная трудность состоит в относительно автономном характере принципов, которые не могут быть получены путем простого индуктивного обобщения данных опыта. Выявлена с достаточной очевидностью зависимость специально-научного познания от исходных философских предпосылок, лежащих в основании философских представлений, идей и принципов и выходящих далеко за пределы конкретной области исследования ученого. Именно эти взгляды определяют процесс построения теории и формулирования исходных понятий и принципов. Поэтому философские принципы рассматриваются как источник эмпирического содержания физического знания в синтезе физической картины мира, а центральным моментом и исходной категорией обоснования физического знания предполагается категория принципа. Особое внимание уделено синтетической функции принципов как логической формы организации физического знания: функции фундаментального, исходного начала теории. В этом смысле принцип определяется как знание, сквозь призму которого преломляется другое знание. Поэтому по своей логической форме принцип функционирует в качестве «гносеологической призмы», что позволяет фиксировать такие идеализации, когда теория интерпретируется как отражение какой-либо области реальности или выражение какого-либо процесса мышления; принцип используется также при анализе уже имеющегося знания, обеспечивая корректировку, упорядочение или последующий синтез знания. Такие идеализации, накладываемые на деятельность предполагаемого идеализированного субъекта теории, составляют гносеологические основания метатеоретической конструктивности теории. Таким образом, являясь средством синтеза, принципы обеспечивают приращение научной информации, переход знания от одного уровня к другому, создание новых концептуальных систем, более информационно емкой теории.

В современных исследованиях строения и динамики

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект NQ 01-06-80278).

физической картины мира существенно изменяется разнообразие материальных и концептуальных средств выделения реальной действительности в качестве объекта научного познания, что приводит к многоуровневой репрезентации ее в системе научного знания. Для углубленного отражения реальных процессов и явлений применяются абстракции все более высокого уровня. Поэтому существенно усложняется отношение знания к действительности, оно становится глубоко опосредованным и, как следствие, выступает специальной теоретико-познавательной проблемой. Но «познавательная деятельность, реализовав совокупность исследовательских средств, угасает в порожденном ею знании»¹. Целостность «порождаемого» знания, его синтез в относительно замкнутые системы обуславливается прежде всего характером базисных формальных и содержательных основоположений, ролью и местом отдельных познавательных способностей субъекта в систематизации и ориентации методологического инструментария.

Теоретический синтез происходит посредством категорий. Такой синтез называют еще категориальным, производимым с помощью априорных форм чувственности в попытке охарактеризовать сущее. Синтез существующих категориальных форм реализуется в такой системе пространственно-временного континуума, между параметрами которого существует строгая взаимосвязь, внутренняя согласованность. Такая система представляет собой определенную картину мира. Существенная способность идеализированного – субъекта конструировать картину мира определяется способностью осуществления иерархии синтеза информации, исходя из произвольных аксиом. Как следствие способности к осуществлению такого синтеза идеализированный субъект не только конструирует, но и постоянно уточняет картину мира по мере накопления знания, объективированного в языке экстенциональной абстракцией, полученной путем накопления информации как устраненной неопределенности в достижении целей сознания. Так, по сути, картина мира как образ исследуемой реальности представляет собой не ясное представление вещи, а объективированную способность ориентироваться в ситуации. Она может выражаться в совокупности теоретических моделей,

¹ Йолон П.Ф. Методологическое сознание и методологическое знание//Методологическое сознание в современной науке. – Киев, 1989. – С. 12.

быть результатом синтеза научно-технических знаний. Таким образом, само знание находится в непрерывном движении и закономерном обновлении, поскольку «каждая ступень в развитии науки прибавляет новые зерна ...»¹ в развивающийся интегративно-синтетический образ реального мира. Так в постоянной интенции к обогащению, преобразованию коренится одно из сущностных свойств всякого знания. С одной стороны, истинное знание является адекватным отражением в сознании познаваемого объекта, с другой стороны, истинное знание – результат сознательной познавательной деятельности. Но чтобы понять место деятельностных детерминант в генерировании научного знания, необходимо перейти к осмыслению самой познавательной деятельности, ее форм, особенностей и свойств, увязывая воедино результат и средство его получения. Так, одной из важнейших форм организации научных знаний, их синтеза, являются научные принципы, несущие на себе¹ отпечаток сознательной познавательной деятельности.

Исходные научные принципы представляют собой систему базисных формальных основополагающих положений. При этом количество исходных принципов в системе экстенциональных абстракций должно быть минимальным. Н.И. Лобачевский писал: «Первые понятия, с которых начинается какая-нибудь наука, должны быть ясны и приведены к самому меньшему числу»². Эту же мысль только в более резкой форме Ф. Франк выразил так: «Если нет небольшого числа принципов ..., то нет и науки»³. В связи с этим необходимо отметить, что с незапамятных времен люди хотели охватить многогранность природы посредством наименьшего возможного числа элементарных концепций. Среди вопросов, которые они себе задавали, был один – «о колесиках внутри колес» (Фейнман). Задача натурфилософии и состояла в том, чтобы обнаружить наиболее сокровенные колесики природы, если таковые существуют (Первоначало). Второй вопрос – выявление тех фундаментальных сил, которые заставляют колеса крутиться и связывают их друг с другом.

Но нахождение и формулировка исходных принципов

¹ Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм//Полн. собр. соч., – Т.18. – М., 1965. – С. 137 (7-384).

² Лобачевский Н.И. Полное собрание сочинений. – Т.1 – М.-Л., 1946.

³ Франк Ф. Философия науки. – М., 1960. – С. 110.

представляет «труднейший и самый важный этап создания научной системы»¹. Иногда утверждается, что «принципы устанавливаются из обобщения эмпирических данных индуктивным путем»². Поэтому узловым пунктом в проблеме синтеза физической картины мира является вопрос о происхождении принципов, которые используются как основание синтеза физической картины мира. Несмотря на свой специальный характер, проблема синтеза физической картины мира самым непосредственным образом связана с фундаментальными философскими проблемами, возникшими в очень отдаленном прошлом: «во многих своих чертах затрагивает весьма древние тенденции мышления» и «на новой основе приближается к некоторым из древнейших проблем»³.

Выяснение природы принципа, прежде всего философского, как связанного воедино результата и средства получения научного знания является важнейшим предварительным условием понимания места деятельностных детерминант в генерировании научного знания при осуществлении методологической функции синтеза физической картины мира. Нет ни одного познавательного акта, который так или иначе не опирался бы на тот или иной принцип: «собрание разрозненных знаний не может образовать науку, наука есть только там, где налицо объединяющая знания идея»⁴. По Канту, наука – это система познания, упорядоченная сообразно принципам⁵. Действительно, с осознанием и формулировкой первых принципов, таких как принцип структурности и принцип историзма, связано становление самой физики как науки.

Так, формирование физической теории, по существу, происходит лишь после того, как найден принцип, составляющий ее основу, то есть принцип вводится в нее как аксиома, постулат, без особого логического доказательства. Принципы характеризуются как такие «теоретико-понятийные образования, которые не являются одновременно ни абсолютно исходными пунктами исследования, ни абсолютно заключи-

¹ Вавилов С.И. Собрание сочинений. – Т.3. – М., 1956. – С. 209.

² Разумовский О.С. Современный детерминизм и экстремальные принципы в физике. – М., 1975. – С.8.

³ Гейзенберг В. Физика и философия. – М., 1983. – С.159.

⁴ См.: Гегель Г. Сочинения. – Т.9. – М.-Л., 1932. – С. 35.

⁵ Кант И. Сочинения: В 6 т. – Т.6. – М., 1966. – С.56.

тельными его результатами»¹. Действительно, принципы применяются не только при исследовании самой действительности, но и при анализе уже имеющегося знания, обеспечивая корректировку,

упорядочение или синтез знания. Понятие «принцип» во многих работах отождествляется с такими понятиями как «закон», «закономерность», «постулат», «аксиома» и др. Так, характеризуя многообразие функций научных законов, П.В. Копнин пишет: «Прежде всего они выступают в качестве принципов истинного знания, содержащегося в данной науке. Понятия «закон» и «принцип» в науке одностепенны и трудноразличимы. Закон становится принципом, когда он выполняет логическую функцию в систематизации знания, служит исходным положением в построении теории, в достижении нового знания»². Но в целом «принципы как особые формы теоретических знаний не тождественны как законам и категориям, так и идеям, основаниям, установкам, хотя и связаны с ними»³.

Таким образом, хотя принципы нельзя сводить к началам, аксиомам, постулатам, все же признается, что элементы начал в принципах проявляются как понимание устойчивого знания, утвердившегося на данном этапе в качестве научной истины и выступающее как основание познавательной деятельности. Знание, заключенное в принципе, остается не востребуемым (мертвым), пока не будет включено в реальный поиск познания. Можно даже говорить о том, что любой элемент научного познания оказывается принципом (философским или естественнонаучным), если он выступает в качестве основания, исходного положения для теорий, различных видов познавательной либо практической деятельности. Именно из принципов теории во многом дедуктивно выводятся ее другие положения: законы, следствия и т.д. Вне этого говорить о каком-либо элементе знания как о принципе неправомерно.

Сами принципы как исходные положения теории не могут быть выведены, логически получены внутри нее, а требуют выходящего за данную теорию обоснования. Более того, даже теоретические законы конкретных наук доказываются лишь опосредованно, путем проверки в эксперименте следствий из

¹ См.: Маркс К, Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. – Т. 20. – С. 34.

² Копнин П. В. Гносеологические и логические основы науки. – М., 1974. – С.502.

³ Князев В. Н. Концепция взаимодействия в современной физике. – М., 1991. – С.8.

них. Еще более опосредованной является связь философского знания с практикой. Так, умозрительные принципы с первого взгляда напоминают кантовские синтетические суждения *a priori*. Они не «выводятся из опыта», а являются результатом синтетической деятельности творческого воображения, причем оно создает такие комбинации опытных данных, которые нередко находятся в резком противоречии с известными эмпирическими и теоретическими законами. Но умозрительные принципы относительно априорны, так как возникают на основе комбинации опытных данных. К тому же их содержание не является необходимым, так как исследователь может строить прямо противоположные принципы; к тому же такое содержание не может являться врожденным, так как приобретается исследователем в результате тренировки творческого воображения.

Последнее обстоятельство придает принципам некоторое сходство с «конвенциями» Пуанкаре. Как известно, последний предполагал, что принципы являются скрытыми определениями тех понятий, которые в них входят, подобно тому, как правила шахматной игры суть скрытые определения шахматных фигур¹. Поэтому он уподобил принципы правилам игры, которые не могут быть истинными или ложными, а только удобными или неудобными (подобно системам координат).

Поскольку исходные принципы как положения логически не выводимы внутри теории, а требуют обоснования, выходящего за ее рамки, то такая теория остается «открытой»: не все истинные утверждения являются доказуемыми в данной теории и могут быть логически выведены в ее рамках. Принцип, таким образом, имеет характер постулата, исходного положения-теории, которое принимается без доказательства, что полностью соответствует этимологии этого слова: лат. *princeps* = *primus*, *is* – первый, начальный + *capio* – брать, буквально взятое первым, предвзятое, начало, основа; в философии то же, что и основание, то есть то, что лежит в основе некоторой совокупности фактов или знаний. Но, разумеется, это свободное конструирование принципов не означает какого-либо чистого вымысла, а лишь то, что «воспаряя» к принципам, можно постигнуть более глубокие и существенные свойства действительности. Принципы конструируются, чтобы

¹ См.: Пуанкаре А. Наука и гипотеза. – С-Пб., 1914. – С.58-61.

теория, построенная на основе этих принципов, получила согласование с опытом.

В физике часто называют те или иные принципы, но не формулируют их. Как писал К. Гельвеций, знание некоторых принципов легко возмещает незнание некоторых фактов.

Поэтому необходима общая характеристика принципов и их роли в научном познании.

Итак, принцип – предельно общее и абстрактное положение, взятое в качестве основы, идеи, лежащей в фундаменте объяснения бытия, его познания. Только дойдя до принципов можно понять объективную действительность в ее целостности. Поэтому философские принципы являются наиболее устойчивыми элементами философского знания. Так, современная философия использует ряд принципов: 1) принцип развития; 2) принцип всеобщей связи; 3) принцип историзма; 4) принцип причинности; 5) принцип системности и т.д. В логико-гносеологических основаниях физики такие общеприципальные принципы играют эвристическую роль по существу селективного характера, ибо они посредством отбора всевозможных вариантов способны регулировать процесс физического познания. Но, например, постпозитивисты считают, что постулативный характер философских принципов, их невыводимость непосредственно из опыта, равносильны их недоказуемости. Так, К. Поппер ставит под сомнение само существование принципа причинности, потому что «невозможно опровергнуть существование недетерминированного события в мире»¹. Результатом таких взглядов является оправдание философских принципов на основе либо человеческой веры в них, либо как условно принимаемых за истинные из-за их прагматической эффективности.

В свою очередь, в историческом процессе принципы могут абстрагироваться из природы и человеческой практики, и именно потому, что принципы абстрагированы из них, они применимы для исследования и природы, и человеческой истории. Но не у всякого знания, выступающего в виде принципа, одинаковая научная ценность. Иногда в виде принципа выступают и такие положения, которые не являются научной истиной. Таковыми являются, например, ложные, религиозные, идеали-

¹ Popper K.R. The open universe. An argument for indeterminism. – Totowa, 1982. – P. 88.

стические принципы. Использование этих положений как принципов объясняется существующими заблуждениями, стереотипами, определенной мировоззренческой установкой. Лишь практика определяет соответствие принципов объективной реальности, но лишь тогда, когда они «становятся методом научно-теоретического познания и практического действия человека»¹ (то есть в их регулятивной функции). Таким образом, только объективное содержание принципа определяет его подлинную значимость.

Взаимосвязь философских и естественно-методологических принципов конкретизируется в частнонаучном познании, где они практически реализуются в особой форме (метатеоретических принципах). Поскольку предметом конкретно-научного исследования являются объективные процессы природы и общества, то философия объективно не способна разрешать те или иные трудности в частных науках. Однако, реализуя свою методологическую функцию, философские принципы регулируют процесс конкретно-научного исследования. Особенность механизма такого взаимодействия про является в том, что «конкретизированные философские принципы сохраняют свою философскую основу, в то же время, сформулированы на языке, близком данной теории. В теории относительности в качестве их выступают принципы наблюдаемости, простоты и единства, критерий физической осмысленности физических утверждений, принцип относительной самостоятельности исходных понятий, принципы соответствия и однозначного детерминизма и многие другие»².

В роли принципов могут выступать и гипотезы в реально развивающемся процессе познания. Но когда гипотеза превращается в теорию, значение этого принципа увеличивается. Принцип становится постулатом, лежащим в логическом фундаменте аксиоматизированной теории. Примером является принцип атомизма, который после превращения атомистической гипотезы в теорию стал, по Ф. Фейнману, «самым важным, что мы узнали о мире»³.

¹ Копнин П.В. Проблемы диалектики как логики и теории познания//Избранные философские работы. – М., 1982. – С. 357.

² Чудинов Э.М. Теория относительности и философия. – М., 1974. - С. 298.

³ Фейнмановские лекции по физике. – Т.1. – М., 1965. – С. 23.

Принципы формулируются в предельно компактной, краткой форме как система требований, выражающая устойчивый суммарный момент концепции. Поэтому в принципах науки все достигнутое знание содержится как бы в свернутом виде, готовое всегда реализоваться во всем богатстве интегрированных в нем определений, фактов, понятий, законов.

При этом нормы и требования принципа находятся в тесной взаимосвязи и обусловленности.

По своему происхождению, формированию и развитию принципы неразрывно связаны с практической преобразовательной деятельностью, которая и наложила свой отпечаток на сам характер принципов как специфической формы познания. Начиная с глубокой древности знание-принцип отображало наиболее значительные выводы из практики. Так, из результатов многовековой земледельческой практики складываются принципы агрономии, из строительных навыков – принципы архитектуры, практика взаимоотношений" между людьми, соответствующие традиции и нормы закреплялись в принципах морали. Формирование некоторых научных принципов также связано с обобщением научных результатов.

При этом принципы науки обладают большой устойчивостью. Известно, какой устойчивостью обладали аксиомы (т.е. принципы) геометрии Евклида. То же самое можно сказать и о принципах Ньютона. С.И. Вавилов писал: «Принципы Ньютона долговечны настолько же, насколько безошибочен опыт, эквивалентом которого они являются; они могут дополняться, обогащаться, подвергаться некоторому исправлению, но в своей основе несокрушимы»¹. Так, с помощью принципов Ньютон построил механику, включая теорию тяготения и движения тел солнечной системы, а также стремился создать теорию световых явлений. Термодинамика тоже основана на исходных принципах, двух «началах»: первое есть обобщение опытных данных, выражает факт существования отношений постоянной эквивалентности между разными видами энергии (или невозможности *perpetum mobile* первого рода); второе – эмпирический факт неизбежности самопроизвольного одностороннего перетекания теплоты от более нагретого тела к менее нагретому при их соприкосновении.

Теория относительности, в свою очередь, построена бла-

¹ Вавилов С. И. Собрание сочинений. – Т.11. – М., 1967. – С. 108.

годаря принципам. Ее содержание вытекает из принципа относительности (обобщение факта инвариантности, законов природы в инерциальных системах отсчета, движущихся относительно друг друга прямолинейно и равномерно) и принципа постоянства скорости света (обобщение факта независимости скорости света от движения источника).

Таким образом, устойчивость принципов познания хорошо иллюстрируется историей науки, но устойчивость не означает неподвижности. Принципы познания не остаются неизменными, они развиваются. В зависимости от исторически конкретной ситуации происходит изменение роли того или иного принципа в процессе построения теории. Так, синтез принципа относительности и принципа постоянства скорости света потребовал изменения всей системы пространственно-временных представлений. Это также подтверждает, что принципы, не имея логического доказательства и обоснования, наиболее непосредственно выражают данные опыта. Хотя сам опыт исторически ограничен и по точности, и по глубине проникновения в сущность явлений, и по широте их охвата как в количественном, так и в качественном отношении, само ограничение шаг за шагом устраняется в ходе научного познания.

Все принципы в большей или в меньшей мере сохраняют свою роль методологических регулятивов, но тем не менее роль каждого из них не равнозначна в разные исторические эпохи. Развитие принципов проявляется в двух моментах.

1. В конкретизации, уточнении содержания принципов.

Принципы освобождаются от некоторых неточностей, лежащих в основе идеи принципа, учитываются новые данные и включаются в содержание принципа. То, что принципы, изменяясь, остаются значимыми в научном познании, является одним из проявлений преемственности развития научных знаний.

2. В замене одних принципов другими. В науке постоянно происходит пересмотр принципов под напором обнаруживающихся противоречий между устоявшимися знаниями и новыми фактами. Некоторые принципы полностью отбрасываются, ибо выявляется их несоответствие вновь обнаруженным фактам. Но еще большую роль в отбрасывании принципов играет смена мировоззренческой установки. Ни одна сфера человеческой деятельности не зависит в такой степени от философских, мировоззренческих установок

ученого, как область поисков новых принципов.

Когда не работают принципы, обнаруживается их несостоятельность, наступает кризис науки.

Методология открытия новых научных принципов является мало исследованной областью. Решение этого вопроса предполагает выявление логических и исторических предпосылок открытия новых принципов. Ясно одно, что новые принципы в науке возникают не произвольно и не беспочвенно. Побудительными причинами поиска новых научных принципов выступают, с одной стороны, потребности, вызванные развитием общественной жизни, а с другой - логика развития самой науки. Особенно большое значение для разработки новых научных принципов имеют научные открытия в той или иной области знания.

Становление новых принципов в естествознании происходит также и на основе синтеза, интеграции тех или иных давно известных положений других наук, а также иногда в результате синтеза старых принципов. В целом можно сказать, что открытия в естествознании на рубеже веков, составившие «новейшую революцию в естествознании», способствовали формированию принципов, преобразовавших облик физической картины мира.

Пересмотр принципов, формулировка и возникновение новых принципов обусловлены тем, что принципы науки лишь приблизительно верно отражают свойства объективной реальности. Они всегда являются идеализацией, «огрублением» реальной действительности. В силу этого в ходе развития физики возникают противоречия между старыми представлениями и новыми фактами, не укладывающимися в старые представления. Но для того, чтобы физиками была осознана необходимость пересмотра и замены старых принципов, требуется большое количество новых данных. И этих фактов необходимо тем больше, чем менее точна наука.

Новые принципы, формулируемые на основе преодоления противоречий между старыми представлениями и новыми фактами, устраняют противоречия, обнаруженные в старых теориях. Для того, чтобы утвердился тот или иной принцип, он должен быть подготовлен не только развитием самой науки, но и условиями и потребностями общественного развития.

С появлением новых принципов старые перестают «ра-

ботать», они отбрасываются. При этом количество методологических принципов увеличивается, свидетельствуя об углублении и расширении познания. Так, принципы ньютоновской механики перестают работать в квантовой механике, принципы элементарной алгебры нельзя распространять на высшую математику. Но основное содержание физических теорий, построенных на старых принципах, всегда остается значимым, но, конечно, в пределах той сферы, в которой сохраняют свое значение опытные данные, послужившие исходным пунктом для формулирования принципов. Это говорит о том, что принципы – это такие формы теоретических знаний, которые локализованы в определенной области значений. Использование их поэтому не должно выходить за границы этой области.

Переход к новым принципам всегда является скачком в развитии познания: утверждаясь в науке, новые принципы оказывают методологическое воздействие на весь процесс познания. Будучи сформулированными и осознанными, принципы в научном познании приобретают регулятивную и синтетическую функции.

Регулятивная функция. В логико-гносеологических основаниях физической картины мира регулятивная функция выражается в метатеоретических принципах (конкретизированных философских принципах). В физике в качестве таких метатеоретических принципов, которые сохраняют свою философскую основу и в то же время сформулированы на языке, близком к физической теории, выступают -принципы соответствия (или предельного перехода уравнений новой теории в аналогичные уравнения старой теории, описывающие одни и те же формы движения), наблюдаемости (означающий, что язык описания должен содержать лишь термины принципиально наблюдаемых величин и в структуре научной теории должен быть эффективный способ элиминирования терминов принципиально ненаблюдаемых величин: один для всей теории – при радикальном принципе наблюдаемости, или для каждого контекста теории – при ослабленном принципе наблюдаемости), простоты (согласно которому из двух гипотез с примерно одинаковыми объяснительными и эвристическими возможностями предпочтение

следует отдать, ' более простой), принцип незамкнутости физических теорий и неограниченности их потенциального развития (отражающий структурную неисчерпаемость объективного мира), дополнительности, целостности, инвариантности, симметрии и др. Вообще анализ регулятивного, нормативного знания содержится уже в работах Ф. Бэкона, Р. Декарта, Г. Лейбница. Большое внимание уделял этой проблеме И. Кант в своей концепции априорного формирования норм и идеалов научно-познавательной и практической деятельности.

Сущность этой концепции заключается в том, что принцип всегда ориентирует людей в их познавательной и практической деятельности, локализует область научного поиска, ориентирует и направляет научный поиск на раскрытие сущности изучаемых объектов. Принцип – это нормативное знание, поэтому, не определяя содержания научных идей, принципы существенно ограничивают произвол в выборе основных положений строящейся концептуальной системы. Основные формы нормативности: ограничение, запрет, допущение. Еще Ф. Бэкон подчеркивал, что «когда истина обнаружена, она налагает ограничения на мысли людей»¹. Формы нормативности присущи всем научным принципам, но в различной степени. Понятие нормы в данном случае выглядит как понятие меры – меры допущения, меры ограничения, смысл которых обнаруживается в запретах.

С точки зрения математической гипотезы регулятивным принципом является требование инвариантности нового уравнения по отношению к целой системе преобразований, считающихся обязательными для всякой физической теории вообще, и дополнительных преобразований, специфичных для данной области явления². Одно из важных требований – положение о релятивистской ковариантности: итоговое уравнение математической гипотезы, к какому бы кругу физических процессов оно ни относилось, должно сохранять свою форму при лоренцевых преобразованиях. Одно из возможных преобразований: калибровочные преобразования электромагнитных потенциа-

¹ Бэкон Ф. *Опыты или наставления нравственные и политические*//Сочинения. – Т. 2. – М., 1972. – С. 352.

² Кузнецов И.В. *Избранные труды по методологии физики.* – М., 1975. – С. 151.

лов, по отношению к которым должны быть ковариантны уравнения электродинамики.

Регулятивную функцию в научном познании выполняют все принципы: философские, общенаучные, формально-логические и частно-научные (метатеоретические). Особенно четко регулятивная функция видна на собственно теоретических принципах, представляющих идеи физических теорий, которые также присутствуют в логико-гносеологических основаниях физики: близкодействия, конечности скорости распространения материальных взаимодействий, единства прерывности и непрерывности в структуре материи, принцип наименьшего действия, принцип необратимости изменений и возрастания энтропии в изолированных системах, известный изоморфизм структурных отношений многих физических систем, результатом чего¹ является возможность описания этих отношений аналогичными математическими уравнениями¹.

Синтетическая функция. Принципы, являясь логической формой организации научного знания, выполняют и функцию фундаментального, исходного начала теории. Принципы направлены не только на познание объективных процессов, но и на осмысление, оценку другого знания. Принципы накладываются на знания, оказавшиеся в поле их притяжения, они их корректируют, упорядочивают, и в результате возникает новая упорядоченность и новое, диалектически синтезированное знание. В этом смысле принцип можно определить как знание, сквозь призму которого преломляется другое знание. Поэтому по своей логической форме принцип функционирует в качестве «гносеологической призмы», что позволяет фиксировать такие идеализации, когда теория интерпретируется как отражение какой-либо области реальности или выражение какого-либо процесса мышления; он используется и при анализе уже имеющегося знания, обеспечивая корректировку, упорядочение или систематизацию знания. Такие «идеализации, упрощения, которые неизбежно¹ накладываются на познавательные способности субъекта философской концепции при его трансформации сначала в субъекта «философии математики», а затем – в «идеализированного субъекта» теории, составляют гносеологические основания ме-

¹ См.: Философские проблемы естествознания. – М., 1985. – С. 182.

татеоретической конструктивности»¹. Именно функционирование принципа как гносеологической призмы обуславливает специфический способ выражения его содержания, представленного совокупностью предписаний, запретов, ограничений, требований и т.д. Таким образом, являясь средством синтеза, принципы обеспечивают приращение научной информации, переход знания от одного уровня к другому, создание новых концептуальных систем, более информационно емкой теории. Это позволяет говорить о существенной тенденции в развитии современного физического знания, связанной с принципиально интеграционными процессами.

Принцип как основа служит основанием возведения «здания» научной системы – от сбора фактов до построения физической картины мира. В силу этого главная функция принципа – обеспечить синтез содержания знания об объекте и закрепить его в форме научной системы. Совокупность законов и фактов становится теорией только тогда, когда они определенным образом связаны. Эта связь, как уже отмечалось, осуществляется посредством принципов. Так, например, принцип сохранения связывает в единое целое все законы сохранения, принцип симметрии – законы симметрии и сохранения.

Ряд принципов выполняет также функцию связи старых и новых теорий, определяя конкретные условия и пределы их взаимного перехода друг в друга. Важнейшим из них является принцип соответствия. Впервые в физике сколько-нибудь определенно идея этого принципа наметилась при создании А. Эйнштейном теории относительности в 1905 году, хотя задолго до того в математике она послужила руководящей нитью исследований Н. Лобачевского по теории параллельных линий, приведших его к созданию неевклидовой геометрии и обобщению интеграла Фурье на новые классы функций. Ясную, но все еще весьма ограниченную форму она приняла в атомной теории Н. Бора в 1913 году. В наиболее общем виде принцип соответствия может быть сформулирован следующим образом: теории, справедливость которых была экспериментально установлена для определенной локальной области явлений, с

¹ Мануйлов В.Т. Две концепции обоснования математического знания//Философия. История. Культура. – Курск, 1995. – С. 32.

появлением новых теорий не отбрасываются, но сохраняют свое значение для прежней области явлений как предельная форма и частный случай новых теорий. Выводы новых теорий в той области, где справедлива старая «классическая» теория, переходят в выводы новой теории. Математический аппарат новой теории, содержащий некий характеристический параметр, значения которого различны в старой и новой области, при надлежащем значении характеристического параметра переходит в математический аппарат старой теории. Так, при отыскании закономерностей квантовой механики принцип соответствия определяет условия перехода от теории классической физики к более общей, и наоборот. В частности, квантовая механика асимптотически переходит в классическую механику в условиях,

когда можно пренебречь величиной кванта действия h , полагая квант действия стремящимся к нулю ($h \rightarrow 0$). Релятивистская механика превращается в механику Ньютона при малых скоростях движения, когда по сравнению с ней можно считать скорость света c бесконечно большой ($c \rightarrow \infty$). Общая теория относительности переходит в специальную теорию относительности в случае очень слабых полей тяготения, при стремлении гравитационных потенциалов g_{ik} к нулю ($g_{ik} \rightarrow 0$ при $i \neq k$ и $g_{ik} \rightarrow 1$ при $i=k$), а при малых скоростях и слабых полях тяготения – в классическую механику. Этот принцип успешно работает в области квантовой электродинамики, теории «элементарных» частиц, способствуя достижению принципиально важных теоретических результатов.

Несколько в другом плане, но эту же самую функцию связи физических теорий различной степени общности выполняет принцип дополнительности Н. Бора, который, по словам самого автора, выражает стремление до предела использовать понятия классических теорий при описании новых явлений¹. Таким образом, развитие физики предстает не как череда катастроф, возникновения и неизбежного крушения физических теорий, отрицающих и отбрасывающих друг друга, а как их закономерное и последовательное обобщение, в процессе которого обнаруживается преемственность прогрессирующего научного знания и объективная ценность физических теорий.

Синтетической функцией обладают принципы всех наук,

¹ Н. Бор. Атомная физика и человеческое познание. – М., 1961. – С. 8.

но высшую форму синтеза осуществляют философские принципы, обеспечивая единство научного знания. В познании физических объектов применяется система взаимосвязанных принципов, иерархия принципов различной степени общности, которая отражает иерархию самих физических объектов. По мере вычленения соответствующих уровней материи и по мере выявления связей разных уровней и формировались различные принципы.

В любом научном познании используются принципы более общей фундаментальной науки. Это прежде всего философские принципы, обладающие всеобщностью и универсальностью, ибо они отражают всеобщую взаимосвязь и развитие объективной реальности безотносительно к конкретным формам и законам их проявления. Нет ни одной познавательной ситуации, в которой человек так или иначе не пользовался бы философскими законами и категориями в их методологической функции, т.е. принципами.

С достаточной очевидностью выявлена зависимость специально-научного познания от исходных философских предпосылок, лежащих в его основании философских представлений, идей и принципов. Конкретно-научное мышление не бывает философски беспредпосылочным, а непременно опирается на методолого-мировоззренческие представления, задающие весь строй мышления в соответствующей науке. Известный французский физик Л. Бриллюэн отмечает: «Ученый всегда работает на основе некоторых философских предпосылок, и, хотя многие из них могут не осознавать этого, эти предпосылки в действительности определяют их общую позицию в исследовании»¹.

Историко-научный материал дает немало фактов воздействия философских идей на специально-научные открытия и другие формы генезиса науки².

Итак, любой физик, независимо от того, осознает он этот факт или нет, включает в свой исследовательский арсенал «действительное содержание» мировоззренческих знаний, определяющих исходные пункты научного анализа и влияющих

¹ Бриллюэн Л. Научная неопределенность и информация. – М., 1966. – С. 11.

² См.: Борн М. Размышления и воспоминания физика. – М., 1977. – С.87; Бройль Луи де. По тропам науки. – М., 1962. – С. 306; Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. – М., 1974. – С. 178-179.

на его ход. Но среди философских принципов при синтезе физических знаний в качестве ведущих (при одновременном присутствии других) являются принципы структурности, историзма и целостности (системности), выражающих три основных подхода, которые необходимы для познания предмета.

В физическом познании применяются и фундаментальные принципы, которые ориентируют на познание объекта как принадлежащего к определенной, изучаемой данным комплексом наук форме движения материи или же к какой-то достаточно общей стороне действительности. К фундаментальным принципам относятся принципы соответствия, дополнительности, сохранения, единства симметрии и асимметрии, историзма, антропный принцип и другие. Эти принципы сначала рассматривались как принципы физики, так как впервые разработаны в физике (за исключением принципа

симметрии, разработанного в кристаллографии). Но со временем стали общенаучными. Общенаучные принципы по ряду свойств, в частности, по объему; очень близки к философским принципам.

Иногда метатеоретические принципы приобретают более общий характер и постепенно становятся общенаучными. Примером такого перехода является принцип симметрии, разработанный впервые в кристаллографии и впоследствии ставший общенаучным, общеметодологическим регулятивом научной работы теоретика-естествоиспытателя. Так и принцип дополнительности, связавший друг с другом два обособленных ряда физических величин, один из которых - классические (относились к движениям в стационарных состояниях), а другие - квантовые (относились к переходам между этими состояниями). Принцип соответствия не только установил эту связь величин обоого рода в форме асимптотического перехода между ними, но и указал на далеко идущую аналогию между квантовыми и классическими теориями: за каждой парой квантовых величин, характеризующих излучение (частота и интенсивность), стоял определенный член ряда Фурье с его частотой и амплитудой, в который может быть разложено классическое движение электрона в стационарном состоянии атома. Этот принцип, применявшийся первоначально Бором как средство разрешения противоречий корпускулярно-волнового дуализма в квантовых объектах и использования понятий классической и квантовой физики, не сводимых друг к другу, сейчас уже становится ме-

татеоретическим. Бор писал, что и «в других областях знаний мы встречаемся с ситуациями, напоминающими ситуацию в квантовой физике», что «требуют типично дополнительного способа в квантовой физике»¹.

Естественно, что принципы имеют определенную иерархию отношений «единичное (теоретическое) – особенное (метатеоретическое) – всеобщее (философское)». Но в то же время нельзя представить дело так, что каждый нижележащий принцип есть результат простой дедукции из вышележащего. Каждый уровень принципов научного познания и каждый отдельный принцип несут в себе специфическое содержание, несводимое к другим уровням и невыводимое из них. Вместе с тем, крайностью было бы игнорировать связь между уровнями методологических принципов и между отдельными принципами.

Особо следует остановиться на взаимосвязи (соотношении) в логико-гносеологических основаниях физики метатеоретических принципов и принципов философии.

1. Взаимосвязь проявляется в том, что принципы конкретных наук являются конкретизацией всеобщих философских принципов, являющихся выводами из всей человеческой практики и науки. Ни один истинный принцип естествознания не должен приходить в противоречие с принципами диалектики. Так, начала механики Ньютона являются одним из конкретных выражений принципа всеобщей взаимосвязи.

2. Взаимосвязь теоретических и метатеоретических принципов проявляется и в том, что последние обогащаются и конкретизируются под влиянием развития физики.

Принципы различных наук, применяемых в том или ином познании, не конкурируют друг с другом. Напротив, каждая наука, опираясь на весь инструментарий имеющихся в ее распоряжении познавательных средств, раскрывает в изучаемом объекте такие стороны, которые недоступны прочим наукам. Лишь вместе они способны дать исчерпывающе полное на данном этапе знание о конкретно-целом.

Принципы, применяемые в познании какого-либо объекта, выступают в монолитном единстве, образуя некоторую систему. Преувеличение какого-либо из возможных научных принципов или их абсолютизация недопустимы. Лишь на основании всех

¹ Бор Н. Избранные научные труды. – Т.2. – М., 1971. – С.532.

имеющихся подходов можно составить наиболее полное и непрерывно развивающееся представление об объекте исследования.

Имеет место также выделение эмпирических и теоретических принципов, хотя такое деление относительно. Эмпирические принципы отражают непосредственное бытие объекта, его свойства. В данном случае принцип выступает эмпирическим обобщением и закономерностью. Эмпирические принципы – это обобщение эмпирических фактов: обобщение экспериментальных опытов Майкельсона-Морли – принцип постоянства скорости света; утверждение о распространении взаимодействия дискретных тел через реальную среду – принцип близкодействия.

По характеру функционирования, месту в теоретической системе принципы, как известно, делятся на исходные и регулятивные. Исходный принцип – это некоторая

предварительная точка зрения, в содержании которой аккумулируются все предыдущие знания как вывод из всего научного познания, и которая позволяет скоординировать и отобрать для построения научной теории факты. Близкими, практически тождественными понятию «исходный принцип», являются понятия «фундаментальная идея теории», «основная идея теории», «фундаментальный принцип» и «руководящая идея». Так, Н. В. Овчинников пишет: «Фундаментальные принципы научного знания с одной стороны – это исходные принципы теории, а с другой – общие законы природы»¹.

Исходный принцип или руководящая идея теории – это основополагающее положение, вокруг которого синтезируются все другие элементы теории. По логике вещей основная идея теории должна быть сформулирована в начале теоретического исследования. Но И.А. Андреев утверждает, что «основная идея теории – это теоретическое положение, которое не может быть сформулировано в самом начале исторического процесса изучения данной предметной области, а лишь после того, как раскрыты более глубокие связи, закономерности объекта по-

¹ Овчинников Н.В. Тенденция к единству науки: познание и природа. – М., 1998. – С. 143.

знания»¹.

Итак, исходные принципы выступают как системообразующее, синтезирующее начало современного естествознания. Поэтому отыскивание новых научных принципов всегда рассматривалось ведущими естествоиспытателями как одна из первостепенных задач всякой научной теории. Так, А. Эйнштейн неоднократно отмечал, что «до тех пор, пока принципы, могущие служить основой для дедукции, не найдены, отдельные опытные факты теоретику бесполезны, ибо он не в состоянии ничего предпринять с отдельными эмпирически установленными общими закономерностями. Наоборот, он застывает в беспомощном состоянии перед единичными результатами эмпирического исследования до тех пор, пока не раскроются принципы, которые он сможет сделать основой для своих дедуктивных построений»². Роль исходных принципов такова, что от того, какие принципы положены в основу познания, зависит будущность полученных знаний, теорий, образа реальной действительности – физической картины мира, степень ее соответствия реальности.

Таким образом, исходный принцип (руководящая идея) есть своеобразная общая посылка дедуктивного умозаключения, под которую подставляются конкретные факты, вся система понятий, законов и других принципов. Следует при этом отметить бесспорное различие между исходными принципами в реально развивающемся процессе познания и принципами как постулатами, лежащими в логическом фундаменте аксиоматизированной теории, в которой когнитивная и логическая функции принципа выступают на первый план.

Необходимость анализа роли принципов в синтезе физической картины мира продиктована постоянным процессом переосмысления взаимосвязи законов и понятий физических теорий, фундаментальных принципов и идей.

¹ Андреев И.Д. Теория как форма организации научного знания. – М., 1979. – С. 81-82.

² Эйнштейн А. Собрание научных трудов. – Т.4 – М., 1967. – С. 15.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РУССКОЙ ФИЛОСОФИИ: ФИЛОСОФСКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ В СВЕТЕ ИДЕАЛА ЦЕЛЬНОГО ЗНАНИЯ¹

Резюме

В статье раскрывается тезис, что философско-математический синтез, реализуемый П.А. Флоренским в свете идеала цельного знания школы всеединства В.С. Соловьева и как развитие идей Московской философско-математической школы, представляет собой конструктивный диалог различных элементов познавательной деятельности; показано, что философия и математика в идее философско-математического синтеза, не теряя своей индивидуальности и автономности, оказываются тесно связанными друг с другом, взаимно предполагая друг друга, что способствует углублению каждой из этих областей знания и вместе с тем выработке более адекватной картины действительности; математика и философия в концепции П.А. Флоренского предстали как выражение статики и динамики человеческой мысли, взаимосвязь которых проявляется во всех областях духовной культуры; их синтез, понимаемый П.А. Флоренским как диалог, есть один из путей построения «цельного мировоззрения», проложение которых П.А. Флоренский считал своей жизненной задачей.

*В любви и только любви мыслимо
действительное познание Истины.
Флоренский П.А.²*

*Знания есть любовь. ... Чтобы
создавать науку, нужно любить ее
и находить в ней отзвук всем своим
стремлениям.*

Лосев А.Ф.³

Идеал цельного знания относится к числу глубочайших непреходящих духовных ценностей и культурно-исторических ориентиров познавательной деятельности человека. По словам С.Н. Булгакова, идеал универсального, цельного знания «оказывается настолько живучим и неустранимым из нашего

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 01-06-80278).

² Флоренский П.А. Столп и утверждение истины. – М., 1990. – Т.1 (1). – С. 74.

³ Лосев А.Ф. Виток бесконечности//Сельская молодежь. – 1985, № 4. – С. 28-29.

сознания и нашей воли, стремление победить «мстительный хаос» мира светом единого логоса так неразрывно слито со стремлением к знанию вообще, что этот универсализм был ... естественным и первоначальным состоянием человеческой мысли»¹.

При подходе к толкованию Идеала цельного знания, как и всякого идеала, существуют две установки. При первой из них признается, что этот идеал, как и всякий идеал, является принципиально недостижимым. Представляя собой идею регулятивного порядка, он скорее только ориентирует на определенную цель и указывает направление к ней, чем создает образ самой цели. При второй установке этот идеал как наглядно созерцаемый образ цели конкретен и постепенно реализуется в истории². «В сознании победно становится недостижимый, но и неустранимый из нее идеал, вне которого потеряли бы всякий смысл и жизнь, и знания, и история. Этот идеал есть конечная и универсальная гармония, положительное всеединство или, как определял этот основной мотив своих философских построений Владимир Соловьев, цельное знание, цельная жизнь, цельное творчество»³.

Идеал цельного знания в его конкретно-содержательном осмыслении формируется в европейской культуре в пространстве напряженного противостояния двух различных пониманий человека и человеческого познания – антропологии цельности, обосновывающей возможность цельного знания, и антропологии дуализма, из которой проистекает принципиальная недостижимость цельного познания (в его последней глубине).

Это противостояние в явной форме выразилось в средневековом паламитском споре, где оказались противопоставленными друг другу два разных понимания человека – дуалистическая антропология Варлаама Калабрийского (восходящая к платонистическому и неоплатонистическому толкованию человеческой природы) с ее утверждением отделенности богоподобного человеческого разума от всех остальных сторон в человеке (отделенности ума от всего «подобного телу») и идея цельности человека в антропологии Григория Паламы (опирающаяся в своих истоках на аскетическое учение о

¹ Булгаков С.Н. Сочинения: В 2 тт. – М., 1993. – Т. 2. Избранные статьи. – С. 272.

² Философский энциклопедический словарь. – М., 1983. – С. 195-196.

³ Булгаков С.Н. Сочинения; В 2 тт. – М., 1993. – Т. 2. Избранные статьи. – С. 275.

человеке, сложившееся в опытной антропологии православного

подвижничества), признающего, что при «обождении», – благодатном энергийном соединении человека с Богом как со «сверхсветлым умным светом», – происходит преобразование всего человека, а не только какой-либо его одной стороны.

Паламитская программа, обобщающая опыт духовности православия, оказалась в этом споре в противостоянии программе светского гуманистического мирозерцания, каким оно начало складываться в Европе эпохи Возрождения с его культом человеческого разума, идеалами познания и просвещения, что позднее привело к отрыву культуры от религиозной установки духа, к обожествлению научного разума, технократии и духовному плюрализму: «Понятия философские все более и более заменяли понятия религиозные. Пройдя эпоху неверия сомневающегося, потом эпоху неверия фанатического, мысль человека перешла, наконец, к неверию равнодушно-рассуждающему ... Человеческий разум, получив одинаковые права с Божественным Откровением, сначала служит основанием религии, а потом заменяет ее собою»¹. В другой тональности финал этой общей тенденции времени выражается у Хайдеггера: «Возможно, отличительная черта нынешней эпохи мира состоит в закрытости измерения Священного. Возможно, тут ее единственная беда»².

Вследствие реакции на ослабление позиции антропологии цельности в русской культуре и возникает программа цельного знания как момента цельной жизни школы всеединства В.С. Соловьева как попытка противостоять силами человеческого разума процессу дробления культуры и отчуждению современного разума от христианства.

Основные усилия в рамках этой программы направлялись на осознание того, как возможно воплощать идеал цельной жизни и цельного познания в ситуации реальной разорванности разных сфер жизни и бытия человека – веры и знания, жизни и миропонимания, разобщенности разных сторон человеческого духа (разума, воли и чувства), разрыва между главными сферами знания: философией, богословием, наукой. «В чем современное сознание нуждается больше всего, какова духовная

¹ Киреевский И.В, Полное собрание сочинений: В 2 тт. – М., 1911. – Т.1 – С. 245, 255.

² Хайдеггер М. Письмо о гуманизме//Проблема человека в западной философии. – М., 1988. – С. 346.

жажда современного человечества? ... современное сознание, разорванное¹, превращенное в обрывок самого себя в системе разделения труда, ищет целостного мировоззрения, которое связывало бы глубины бытия с повседневной работой, осмысливало бы личную жизнь ...»¹.

Опираясь на христианское учение о познании, духовный опыт Церкви, а также на идеи своих прямых предшественников (славянофилов) о «живом знании», эти мыслители разработали учение о единстве всех сторон человеческого духа в познании, о цельной жизни как единстве человеческого существования и миропорядка, жизни и миропонимания, о единстве разных сфер духовно-интеллектуальной деятельности человека – философии, богословия, науки – и пытались воплотить это учение в опыте своей жизни и творчества.

Христианское учение о познании как пути к истине, лежащее в основании программы цельного знания, выражено в следующих словах апостола Павла из его первого послания к коринфянам: «Если имею дар пророчества, и знаю все тайны, и имею всякое познание, и всю веру, так что и горы могу переставлять, а не имею любви, то я ничто»². (У апостола Павла, как и во всей Библии, познать – означает «вступить в великий поток жизни и света, вышедший из сердца Божия и возвращающийся к Нему»³).

В православном видении познание как образ Богопознания бытийственно (есть онтологически значимый момент жизни (человека и мира) и представляет собой синергию познающего и познаваемого. Познание – любовь и предполагает личностное отношение познающего к познаваемому, которое не может быть сведено только к интеллектуальному контакту. Познание есть путь восхождения к познаваемому, к со-пребыванию с ним. Оно требует «чистого ока», преображения самого познающего, его очищения и самоотречения для самопревосхождения в познании.

Именно такие характеристики познания и связываются с идеей цельного знания следующим образом:

1. Цельное знание есть не только гносеологический феномен, но и онтологический значимый момент жизни человека и мира, реальности во всей ее полноте, то есть как подлинное онтологическое начало бытия. «Знание имеет он-

¹ Булгаков С.Н. Сочинения: В 2 тт. – М., 1993. – Т. 2. Избранные статьи. – С.195-196.

² 1. Кор. 13.2, 8.10, 12.

³ Словарь библейского богословия. – 1990. – С. 410.

тологическую природу, и по онтологическому своему смыслу оно есть свет во тьме, солнечный луч в темных недрах бытия, а от солнечного света все возрастает и цветет ... Знание имманентно бытию, оно есть внутреннее творческое событие в бытии»¹.

2. Цельное знание в отличие от «чистого знания» жизненно-прагматично и не имеет самоценности; точнее оно усматривает свою ценность в жизненной направленности. Оно призвано служить цели, которая превосходит всякое знание.
3. Познавательный процесс носит предельно интегративный характер; имеет ориентацию на синтез, на слияние с жизнью.
4. Признается, что истина доступна только «цельному» человеку и цельно познание может осуществляться только посредством единения все способностей человека; только при таком познании открывается глубинная внутренняя связанность Истины, Добра и Красоты и устанавливается связь между главными сферами познавательной деятельности человека. Цельное познание может быть осуществлено лишь целостным человеком, целостным духом подобно тому как при Богопознании «наша природа во всей целостности должна войти в единение с Богом»². Между тем, познавательные силы в человеке разобщены, и необходимы духовные усилия по восстановлению их единства, преодолению раздвоенности познавательной силы в человеке – «раздвоению разума и сердца»³.
5. Между познаваемым и познающим при цельном познании устанавливается экзистенциальное отношение общения; познание при таком видении понимается как любовь.
6. При цельном познании происходит онтологическое единение познающего и познаваемого, преображающее личность познающего в познании.

В интерпретации В.С. Соловьева, цельное знание есть органическое единство трех главных областей духовной деятельности человека – опытной науки, философии и теологии (богословия) или, другими словами, единство трех видов знания – опытного (научного), умозрительного (философского) и

¹ Бердяев Н.А. Собрание сочинений. – Paris: Ymca-press, 1989. – Т. 3. Типы религиозной мысли в России. – С. 644.

² Лосский Н.О. История русской философии, – М., 1991, – С. 99.

³ Зеньковский В.В, История русской философии. – Л., 1991. – Т. II. Часть 2. – С. 251.

мистического (богословского). Необходимость гармонического соединения этих областей духовной деятельности человека

связывается при этом с тем, что ни одна из них в отдельности не может охватить истину во всей ее полноте, поскольку они представляют собой лишь отдельные «органы знания», отдельные его части или стороны.

В.С. Соловьев называет цельное знание «свободной теософией». Достичь его можно любым из трех путей, начиная движение от науки, философии или же теологии и стремясь довести в каждом случае каждую из этих областей до ее «истинной полноты». В ходе такого синтеза каждая из этих сфер избавится от своих внутренних ограничений: наука, возведенная к своим исходным первоначалам, – от узости своих горизонтов, философия – от односторонности, а теология – от притязаний на свою исключительность.

По Соловьеву, все три варианта построения «свободной теософии» (цельного знания) будут иметь одинаковое «положительное содержание» и различаться только своей исходной точкой и способами изложения. Поэтому полученная сфера знания может быть названа по имени жаждой из ее исходных составляющих как «цельная наука», «цельная философия» или «цельная теология».

Сам В.С. Соловьев разрабатывал «свободную теософию» в форме «цельной философии», то есть в виде конструирования философской системы, снимающей в себе результаты как чисто философского, так и чисто научного и теологического походов. По мысли Соловьева, цельное знание («свободная теософия») – это не одно из направлений или типов философии, а ее высшее состояние, достигаемое в итоге двух различных синтезов – внутрифилософского и внешнего. Первый синтез – внутрифилософский свободный синтез – касается объединения трех основных направлений в философии – мистицизма (иррационализма), ищущего своей опоры в данной религии, рационализма, ограничивающегося чистым отвлеченным мышлением, и эмпиризма, ищущего опоры в данных положительной науки. Вторым синтезом – общим синтезом трех степеней знания – научного, философского и богословского, – служит основой третьего синтеза – «вселенского синтеза общечеловеческой жизни».

Цельное знание, по Соловьеву, вместе с цельным

творчеством сможет образовать цельную жизнь, основу которой составит подлинное общение с Абсолютом" внутреннее соединение с «истинно-сущим». В концепции всеединства В.С. Соловьева знание есть, таким образом, лишь момент единого интеграционного процесса, направленного к обретению идеальной полноты бытия, или всеединства, которого достигнет лишь богочеловечество (по мысли философа, организация истинного знания как свободной теософии обусловлена исполнением главной задачи – организации самой нашей действительности, или реализации божественного начала в самом бытии природы).

Как могут быть объединены теоретические картины, создаваемые в рамках цельного знания средствами философии, науки, богословия? Возможны два полярно различных пути синтеза элементов в организме знания. Первый путь – слияние синтезируемых начал до их неразличимости. Второй путь – конфигурирование элементов по принципу «неслиянности» и «нераздельности», при котором объединяемые планы, не теряя своей автономности и индивидуальности, оказываются тесно связанными друг с другом, взаимно предполагая друг друга. Этот путь синтеза по сути представляет собой конструктивный диалог различных элементов познавательной деятельности.

При формировании цельного знания выбор первого пути привел бы к размыванию границ между объединяемыми сферами знания, к утрате специфики этих сфер и фактически к их упразднению. Принятие второго пути, сохраняющего автономность синтезируемых областей знания при подчеркивании их связанности, способствует углублению каждой из них и вместе с тем выработке более адекватной картины действительности. Как может осуществиться связь между сферами знания в этом втором случае, зависит во многом от того, как последователи цельного знания понимают сами области философии, богословия и науки, их природу, тип и уровень конкретности содержащегося в них знания, а также взаимоотношение и взаимосвязи этих сфер духовной деятельности человека.

Программа цельного знания¹ разрабатывалась В.С. Соловьевым в русле его учения о «положительном всеединстве», а позднее целым поколением мыслителей XX века, среди которых яркой фигурой является П.А. Флоренский. Пролагая «пути к будущему цельному мировоззрению»¹, он своеобразно развивает идеи школы всеединства и Московской философско-математической школы, представители которой также поставили перед собой задачу поисков целостного мирозерцания. В процессе этого поиска возникает оригинальная идея философско-математического синтеза как вариант преодоления переживаемого Россией в то время духовного кризиса, одним из важнейших аспектов которого был «разрыв» мирозерцания, противостояние между наукой и философией. Эта идея нашла свое выражение, главным образом, в трудах Н.В. Бугаева, русского математика и философа, профессора Московского государственного университета, одного из основателей и центральной фигуры Московской философско-математической школы². «Пропагандируемая Бугаевым необходимость рассмотрения математики в философском контексте и ее роль в научном мировоззрении создали в среде московских математиков особую атмосферу интереса к философии. Математические исследования его учеников зачастую носили философскую окраску, так что к началу века стало возможным говорить о московской философско-математической школе»³.

Будучи учеником Н.В. Бугаева, П.А. Флоренский отводил математике особое место в мирозерцании, понимая ее как «необходимую и первую предпосылку мировоззрения»⁴.

Математические интуиции были близки о. Павлу с раннего детства. Недаром, по его собственному мнению, «мировоззрение Флоренского сформировалось главным образом на почве мате-

¹ Флоренский П.А. Автореферат//Вопросы философии/АН СССР, Ин-т философии. – М.: Правда, 1988. – № 12. – С. 114.

² Подробнее об идее философско-математического синтеза у Н.В. Бугаева см. Мороз В.В. Идея философско-математического синтеза: историко-философский очерк. – Курск, 2000.

³ Демидов С.С. Н.В. Бугаев и возникновение Московской школы теории функций действительного переменного//Историко-математические исследования. – Вып. 29. – М., 1985. – С.123.

⁴ Флоренский П.А. Автореферат//Вопросы философии/АН СССР, Ин-т философии. – М.: Правда, 1988. – № 12. – С. 118.

матики и пронизано ее началами»¹: «Математика для меня – ключ к мировоззрению, такому мировоззрению, где нет ничего настолько неважного, чем не надо было бы заниматься, нет ничего не стоящего в связи с другим»². Флоренского всегда интересовала математика не сама по себе, а именно как основообразующее начало для выработки собственного подхода к миропониманию, и вопросы, волнующие его в связи с математикой, это проблемы скорее философского порядка. В связи с этим следует отметить еще один факт из биографии мыслителя: «Помню, много лет тому назад отец мой... заметил мне, что сила моя – не в исследовании частного и не в мышлении общего, а там, где они сочетаются, на границе общего и частного, отвлеченного и конкретного... он одобрял мои стремления перебросить мост от математических схем теории функций к наглядным образам геометрии и к явлениям природы ...»³.

Являясь представителем школы всеединства, П.А. Флоренский утверждал, что именно в самодовлеемости математики – причина «ее культурного бесплодия: направляющие импульсы математике необходимо получать, с одной стороны, – от общего миропонимания, а с другой, – от опытного изучения мира и от техники»⁴, то есть необходим синтез философии, математики, опыта. «Что делал я: всю жизнь? писал о. Павел из заключения в тридцать седьмом –. Рассматривал мир как целое, как единую картину и реальность, но в каждый данный момент или, точнее, на каждом этапе своей жизни, под определенным углом зрения я просматривал мировые соотношения на разрезе мира по определенному направлению, в определенной плоскости и старался понять строение мира по этому, на данном этапе занимающему, признаку. Плоскости разреза менялись, но одна не отменяла другой, а лишь обогащала. Отсюда непрерывная диалектичность мышления (смена плоскостей рассмотрения),

¹ Там же. – С. 114.

² Флоренский П.А. Черновик выступления на открытии студенческого математического кружка при Московском математическом обществе. Публикация и примечания С.С. Демидова (Москва), С.М. Половинкина (Москва), П.В. Половинкина (Москва)//Историко-математические исследования, вып. 32-33. – М., 1990. – С.469.

³ Флоренский П.А. Детям моим. Воспоминания прошлых дней. Генеалогические исследования. Из соловецких писем. Завещание – М., 1992. – С. 156.

⁴ Флоренский П.А. Автореферат//Вопросы философии/АН СССР, Ин-т философии. – М.: Правда, 1988.- "№12. – С.118.

при постоянной установке на мир как целое»¹. Для Флоренского не существовало дробления знания на привычные нам разделы. Он стремился синтезировать результаты из самых различных областей в единое

целое и один из первых возвестил о гибельности бездуховного пути. В его исследованиях, посвященных вопросам религии, искусства, есть рациональное начало, которое делает их особенно впечатляющими и убедительными (таковы части книги «Столп и утверждение Истины», изложенные на языке математических символов, работы «Обратная перспектива», «Анализ пространственности и времени в художественно-изобразительных произведениях»). И наоборот, в математических сочинениях он пытался ввести в математику образность (примером может служить одна из его поздних работ «Мнимости в геометрии»):

По своему духовному складу о. Павел был очень близок к Платону. В беседе с А. Ф. Лосевым звучали даже такие слова: «Флоренский приходит к тому же универсализму и синтезу, которые были в античности (у того же Платона), но только на новых основаниях, на новейших математических достижениях. Просто при Платоне не было такой тонкой математики, такого тонкого искусства»². Русского философа справедливо считают преемником того духовного направления мысли, которое проявилось в творчестве древних греков, так как в его произведениях идеи платонизма расцветают новыми всходами и озаряются новым светом.

«Предел любви – да двое едины будут», – таков эпитафия к основному труду П.А. Флоренского «Столп и утверждение Истины». Так он понимает любовь – как слияние любящего с любимым. Отсюда познавательный диалог для о. Павла – «мысленное углубление», «внедрение», «вживание» в существо реальности, путь к мистическому слиянию сообщающихся, размыкающему границы между ними. По Флоренскому, характеристика познавательной деятельности вообще такова: она строит символы – символы нашего отношения к реальности. Именно потому, что нас окружают не призрачные мечты, которые перестраиваются по нашей прихоти, бессильные и бескровные, а реальность, имеющая свою жизнь и

¹ Флоренский П.А. Иконостас. – М., 1994. – С. 118.

² Лосев А.Ф. Вспоминая Флоренского...//Литературная учеба, – М., 1988, – №2. – С. 179.

свое отношение к прочим реальностям, – именно потому она вязка и требует с нашей стороны усилия, чтобы были завязаны с ней новые связи, чтобы были прорыты к ней новые потоки. Эти связи

– символы. Они суть «органы» нашего общения с реальностью. Ими и посредством их мы соприкасаемся с тем, что было отрезано до сих пор от нашего сознания. Изображением мы «видим» реальность, а именем «слышим» ее, символы – это отверстия, пробитые в нашей субъективности. Здесь – связь Флоренского с религиозным символизмом, берущим свои истоки в христианском средневековье. Диалогическое познание есть, по Флоренскому, брак человеческого духа и природы; плод брачной встречи – слово. Таким образом, диалог есть магическое овладение реальностью, так как слово имеет магическую силу.

Идея магичности слова зарождалась в совершенно разных по духу системах русской эстетики и философии языка. XX века, получая в <них различный смысл. Понятие магии в реалистических представлениях Флоренского принципиально отлично от того, что под ней подразумевается, представителями русского кантианства. К ним, как известно, относился А. Белый, писавший: «Стремясь назвать все, что входит в поле моего зрения, я в сущности защищаюсь от враждебного, мне непонятного мира, напирającego на меня со всех сторон, звуком слова я укрощаю эти стихии, процесс наименования пространственных и временных явлений словами есть процесс заклинания, всякое слово есть заговор, заговаривая явление, я в сущности покоряю его»¹. Для Флоренского магия – это не создание, стены между человеком и действительностью, но, напротив, проникновение, «ввинчивание» энергии человека в предмет, слияние с ним, освоение его изнутри. Слова же – основные орудия магии – при этом не образуют онтологически самостоятельной «третьей действительности», но синтезируют в себе энергии человека и «заклинаемого» им мира. Магия есть общение познающего и познаваемого, их взаимное проникновение. Таким образом, диалог для о. Павла – это магия, но в его, по-флоренсковски понимаемом, смысле. Это общение, приводящее к слиянию общающихся, в атмосфере которого осуществляются прозрения в

¹ Белый А. Символизм. Книга статей. – М., 1910. – С. 431.

саму реальность.

Понимание Флоренским диалога созвучно его взглядам на отношение между философией и математикой. «Если математические законы – законы космоса, – пишет Флоренский в одном из писем родным в 1902 году, – то идеи этих законов должны быть руководящим принципом, путеводными нитями нашего представления о космосе»¹. Однако математика может стать для нас «тощей и безжизненной», если язык, на котором она говорит, язык математических символов, не будет наполняться конкретным, жизненным содержанием: «Формула не может и не должна оставаться формулой только. Она есть формула чего-нибудь, и чем богаче те ассоциации, которые у нас соединяются с формулой, чем многостороннее ее реальное содержание, тем мы лучше ее понимаем и тем стройнее объединяются ассоциированные конкретные явления в жизненный организм идей – мировоззрение»². Отсюда, с одной стороны, потребность Флоренского (проявившаяся еще в юности) построить себе философское миропонимание, опирающееся на углубленные основы математического познания, а с другой стороны – связь его с искусствоведением, его увлечение иконописью. Там, в иконе, считает Флоренский, то, что по сути своей математично (то есть Бесконечное), в изображаемом дается в виде живого существа.

Понимание Флоренским математики проясняется через анализ взглядов мыслителя на науку как символическое описание. Наряду с философскими, логическими, психологическими основаниями науки как способа отношения человека к миру, отец Павел видел основания религиозные, которые полагал за главные. «Одностороннее видение Первой Ипостаси создало религию и жизнь древности ... Одностороннее видение Второй Ипостаси (что внешне выразилось как редуцирование религии к ее культурной составляющей, а в гносеологическом плане – в установке на *ratio* как на единственный критерий истины – В.М) породило религию и жизнь нового времени, ее «закономерное», логическое ми-

¹ Флоренский П.А. Черновик выступления на открытии студенческого математического кружка при Московском математическом обществе. Публикация и примечания С.С. Демидова (Москва), С.М. Половинкина (Москва), П.В. Половинкина (Москва)//Историко-математические исследования, вып. 32-33. – М., 1990. – С.471.

² Там же.

росозерцание ...»¹. Основная предпосылка научного исследования – связность, непрерывность, постепенность. «Но все то, что опирается не на эту особенность, что связано с нарочитыми дарами Духа Святого, – оно не подлежит ведению нашей науки, – науки уединенно взятого Логоса. Вдохновение, творчество, свобода, подвиг, красота, ценность плоти, религия и многое другое только неясно чувствуется, изредка описывается, устанавливается в своей наличности, но стоит вне методов и средств научного исследования... Тут прерывность, а прерывность выходит за пределы нашей науки, не вяжется с основными идеями современного мирозерцания и разрушает его»². Значит, наука не может объяснить жизнь во всей ее полноте. Что же мешает ей сделать это? Ответ Флоренский дает в работе «Диалектика»: «История науки – перманентная революция. Но в этом ряде толчков, в этой постоянной ломке науки упорно пребывает нечто: ее требование метода, ее требование неизменности и ограниченности. Тощая и безжизненная, как сухая палка, торчит наука над текущими водами жизни, в горделивом самомнении торжествует над потоком»³. «Метод науки – просеивать житейское мировоззрение и, оставляя лишь очень определенный подбор его обрывков, остальное объявлять за пределами своей области, а потому – и вне закона, по крайней мере своего закона, закона этой именно отдельно взятой науки»⁴. «Беспорядочному богатству и жизни неустроенной противостоит упорядоченная пустота и смерть»⁵. По мнению Флоренского, наука есть описание действительности, но описание ограниченное, одностороннее, обрывочное. Поэтому в ней нет объяснения жизни, мира, так как объяснение, утверждает о. Павел, состоит в исчерпывающем описании. Однако «... существует философия, – и значит связность совместима с полнотой. Существует философия – значит описание может быть жизненным. Философия есть – и

¹ Флоренский П.А. Столп и утверждение Истины. – М., 1990. – Т. I (1). – С. 127.

² Флоренский П.А. Столп и утверждение Истины. – М., 1990. – Т. I (1). – С. 127.

³ Флоренский П.А. У водоразделов мысли. – М., 1990. – Т. II. – С. 127.

⁴ Там же. – С. 126.

⁵ Там же. – С. 128.

мертвящий метод науки теряет свою железную жесткость»¹. И наука, и философия суть язык, но в отличие от науки, философия – это не одно описание, а множество таковых, превращающихся одно в другое. Она есть диалектика. И наука, и философия возникают от одного толчка, толчка действительности. «Но, потрясенная толчком, Философия воспринимает в себя движение, то острое чувство новизны, которое зовем мы удивлением, и, поняв его, как желанное, старается о жизни в нем... Напротив, Наука неблагодарно приемлет толчок действительности...

встречает этот толчок, как враждебного пришельца, как нарушителя косности ее и самодовольства»².

Антиномия «наука – философия» коренится в антиномичности самого языка. Однако язык един, его антиномичность есть исток этого единства, исток жизни самого языка. Напротив, противоречие между наукой и философией дробит культуру, разбивает на части, разъединяет целое. Как же снять это противоречие, примирить вроде бы непримиримое? Какие пути ведут к цельному мировоззрению? Ключом к такому мировоззрению Флоренский считает математику. Математические законы, принципами которых являются наиболее общие категории единства и множества, должны поэтому сами быть применимы ко всему, ухватывать всякое данное, царить над всем материалом. Именно в силу этой крайней отвлеченности, крайней широты объема, охвата, под эти законы только и может быть подведена всякая реальность. Флоренский рассматривает математику не только как науку, а как основу мировоззрения. Для него, как и для древних платоников, она – великое откровение бытия, само бытие. Правильное понимание феноменов – построение соответствующих им математических конструкций. Так классификация трансфинитов в работе о. Павла «О символах бесконечности» служит разъяснению вопроса о небесной иерархии, толкование теоремы П. Дюбуа-Реймона в статье «О типах возрастания» – выяснению возможности бесконечного совершенствования личности, интерпретация комплексных чисел в «Мнимостях в геометрии» – построению модели соединения двух миров. Причем предполагаемые модели «не аналогии или сравнения, а указания на

¹ Там же.

² Флоренский П.А. У водоразделов мысли. – М., 1990. – Т. II. – С. 132-133.

сходство по существу, – не что-либо, что можно принимать, но можно и не принимать, в зависимости от вкусов, а нечто, правомерность чего определяется достаточно раздельными посылками; короче – необходимо-мыслимые схемы»¹

Итак, согласно учению Флоренского, математика есть основообразующее начало мира, и само бытие открывается нам на языке математических символов. И наша задача конкретизировать их, наполнить жизненным содержанием. Этой цели служит философия, которая «есть прямой рост бытового

жизнепонимания, ... она существенно требует неопределенной, бесконечной, целокупной полноты своей области; как и житейское воззрение, философия требует живого, т.е. движущегося наблюдателя жизни... Философия не довольствуется ни одной степенью описания, стремится к большей и большей полноте, ибо она последовательно углубляет плоскость своего описания. Философия имеет предметом своим не один закрепленный ракурс жизни, но ракурс переменный, подвижную плоскость мирового разреза... Последовательными оборотами, философия ввинчивается в действительность, впивается и проникает ее все глубже ...»². И имя такого описания, свободно определившего себя к углубляющемуся воззрению, – диалектика. Диалектика есть касание действительности, непрерывный опыт над действительностью, чтобы углубиться в последовательные слои ее реальности, «...философия ищет присно-неувядаемого опыта, и мысль снует от себя к жизни и от жизни вновь к себе. Это снование ее есть диалектика, философский метод»³. Этот метод есть ритм вопросов и ответов, где никакой ответ не является последним. Сопоставленный с реальностью, он побуждает к новому вопросу и так далее.

Диалогическое (магическое, по Флоренскому) общение философии и математики превращает емкие, но неподвижные символы математики в символы движущиеся, а значит, живые, наполненные конкретным содержанием, многосторонность которого служит гармоническому соединению явлений в «жизненный организм идей – мировоззрение».

¹ Флоренский П.А. Об одной предпосылке мировоззрения//Весы. – М, 1904. – № 9. – С.28.

² Флоренский П.А. У водоразделов мысли. – М., 1990. – Т. II. – С. 130.

³ Там же. – С. 131.

Таким образом, признавая антиномичность отношения «наука – философия» и считая математику «необходимой и первой предпосылкой мировоззрения», о. Павел приходит к выводу о диалектическом единстве философии и математики, а взаимосвязь этих двух феноменов духовной культуры, согласно учению Флоренского о диалоге, представляет собой «диалог-магию», в процессе которого становятся возможными прозрения в самые сокровенные тайны бытия.

Антиномизм П.А. Флоренского, являющийся одной из важнейших сторон творчества мыслителя, стал новым поворотом и углублением идеи философско-математического синтеза Н.В. Бугаева: «Введение¹ противоречия и любовь к

противоречию, наряду с античным скепсисом, – кажется, высшее, что дала древность ... Если мир познаваемый надтреснут, и мы не можем на деле уничтожить трещин его, то не должны и прикрывать их ... Бессильное усилие человеческого рассудка примирить противоречия ... давно пора отразить бодрым признанием противоречивости»¹. У истоков антиномизма Флоренский ставит Платона, большинство диалогов которого он воспринимает как «художественно драматизированные антиномии». Высоко оценивает он и антиномизм Канта: «Идея о возможности антиномий разума – это самая глубокая и самая плодотворная из идей Канта»².

Антиномическая природа разума есть условие его существования: «По природе своей, разум имеет закал антиномический, ибо разум дву-законен, дву-центрен, дву-осен. А именно в разуме статика его и динамика исключают друг друга, хотя вместе с тем они не могут быть друг без друга»³. Эту «дву-осность» разума и демонстрируют математика и философия как формы разумной активности, а антиномическое единство разума воплощается в идее их синтеза.

В чем же источник антиномий, да и всего аритмологически расчлененного мироздания? Флоренский отвечает на этот вопрос – в грехе: «Если есть грех (а в признании его – первая половина веры), то все наше существо, равно как и весь мир, раздроблены ... Существование множества разногласящих схем

¹ Флоренский П.А. Столп и утверждение Истины. – М., 1990. – Т. I (1). – С. 157.

² Флоренский П.А. Космологические антиномии И. Канта // Богословский вестник. – Сергиев Посад, 1909. – Т. 1. – № 4. – С. 620.

³ Там же. – С. 623.

и теорий, одинаково добросовестных, но исходящих из разных исходных точек, есть лучшее доказательство трещин мироздания»¹.

Сама истина у Флоренского есть антиномия: «Безусловность истины с формальной стороны в том и выражается, что она заранее подразумевает свое отрицание и отвечает на сомнение в своей истинности приятием в себя этого сомнения и даже – в его пределе. Истина потому и есть истина, что не боится никаких оспариваний; а не боится их потому, что сама говорит против себя более, чем может сказать какое угодно отрицание; но это самоотрицание свое истина сочетает с утверждением ... Каждое из противоречащих предложений содержится в суждении истины, и потому наличность каждого из них доказуема с одинаковой степенью убедительности – с необходимостью. Тезис и антитезис вместе образуют выражение истины. Другими словами, истина есть антиномия, и не может не быть таковою»². Путь постижения этой истины-антиномии есть вера: «... познание истины требует духовной жизни и, следовательно, есть подвиг. А подвиг рассудка есть вера, т.е. самоотрешение. Акт самоотрешения рассудка и есть высказывание антиномии. Да и в самом деле, только антиномии и можно верить; всякое же суждение не-антиномичное просто признается или просто отвергается рассудком, ибо не превышает рубежа эгоистической обособленности его»³.

Аналитические законы мышления (законы классической логики) говорят с разных сторон о статичности нашего мышления, полагают «коснение» в старом, новое¹ требует аритмологических понятий: «Подвиг же – в том, что «естественные силы» – присущие уму инертность и самодовольство, – толкают его к коснению в старом, в конечном, в «известном»⁴. Добросовестно ищущее неверие логическим путем своих исканий неизбежно доходит до самого порога веры, не переступая его. «Нужно преодолеть самодовольство рассудка, порвать магический круг его конечных понятий и выступить в новую среду – в среду сверхконечного, рассудку недоступного и для него нелепого»⁵. А это и есть подвиг разума – вера.

Таким образом, цельность разума (выраженная у Флорен-

¹ Флоренский П.А. Столп и утверждение Истины. – М., 1990. – Т.I (1). – С. 159.

² Флоренский П.А. Столп и утверждение Истины. – М., 1990. – Т.I (1). – С. 147.

³ Там же.

⁴ Там же. – С. 513.

⁵ Там же.

ского в идее философско-математического синтеза) является необходимым, но далеко не достаточным условием «цельного мировоззрения», преодолевающего расчлененность и раздробленность бытия. Нужен подвиг, суть которого в признании разумом своей ограниченности и приходе к вере в истинность «нелепого». Именно вера «дополняет» мировоззрение до «цельности», одухотворяя его. Разуму человеческому, воссоединенному с духом, открываются необозримые горизонты бесконечного совершенствования на пути познания истины.

Существенно новым в реализации идеи философско-математического синтеза у П.А. Флоренского (по сравнению с Н.В. Бугаевым) является использование богатейшего понятийного аппарата канторовской теории множеств, получившей у Флоренского философскую интерпретацию в духе единства микрокосма и макрокосма. Понятийный аппарат теории множеств позволяет Флоренскому получить новые аргументы в пользу действительности мировоззрения, основанного на аритмологии и монадологии бугаевского типа, а математические результаты из области геометрии и теории точечных множеств истолковываются о. Павлом как аргументы в пользу онтологического превосходства иконы над светской живописью. Кроме того, применение теории вероятностей к истории позволяет Флоренскому сделать вывод, что вероятность в историческом исследовании является исходным понятием, а теория вероятностей представляет собой математическую фиксацию сущности исторического времени. Работа Флоренского «Мнимости в геометрии» прекрасно демонстрирует плодотворность мысли философа о том, что математика и естествознание не являются самодостаточными, замкнутыми в себе специальностями, а составляют органическую часть всего комплекса духовной культуры.

Пределно широкое толкование математики как «необходимой и первой предпосылки мировоззрения» позволило Флоренскому в наиболее полной мере раскрыть идею философско-математического синтеза. Математика, «внедряясь» в реальность как предмет человеческого познания, оформляет ее, определяет, структурирует, фиксирует в формулах, разграничивает. Форма, число, структура, система, модель – вот образы математического мышления. Философия как «прямой рост жизнепонимания», расшатывает эти образы, не

дает им застыть. Пристально всматриваясь в математически оформленное бытие, философия оживляет его, заставляет двигаться, трансформирует, перевоплощает.

Математика и философия в концепции П.А. Флоренского предстали как выражение статики и динамики человеческой мысли, взаимосвязь которых проявляется во всех областях духовной культуры. Их синтез, понимаемый Флоренским как диалог, есть один из путей построения «цельного мировоззрения», проложение которых о. Павел считал своей жизненной задачей.

В наши дни творческие и духовные искания школы всеединства в области цельного знания и Московской философско-математической школы в области целостного мировосприятия приобретают особую значимость, так как проблема единства знания и веры, знания и образа жизни стала вновь актуальной для культуры. «Современность возжаждала синтеза более, чем всякая другая эпоха. Философская мысль расплачивается теперь своей беспомощностью и тоской по высшему синтезу за слепое самоотдание технике и «открытиям» XIX века, за долгое блуждание в лабиринте гносеологической схоластики, за безрелигиозность, под знаком которой протекла вся новая культура. Утомленные, подошли мы к XX веку все с тем же вековечным вопросом; что есть истина?» – эти слова А.Ф. Лосева¹ как нельзя лучше отражают духовную ситуацию начала третьего тысячелетия. Философы обращают внимание на то, что познавательные, нравственные, эстетические сферы человеческого духовного мира превратились фактически в автономные, не связанные между собой глубинной связью области, оторванные от задач совершенствования личности и преобразования жизни, что современный человек утрачивает целостность и что «духовный мир, некогда такой гармоничный и единый, по сути дела превратился в разбегающуюся вселенную»². Человечество наконец-то приблизилось к пониманию того, что в современном мире может выжить лишь та культура, религия, философия или политическая система, которая открыта для конструктивного диалога. Через идею философско-математического синтеза П.А. Флоренский подводит нас к «цельному мировоззрению», способному превратить

¹ Лосев А.Ф. Миф – Число – Сущность. – М., 1994. – С. 32.

² Никитин Е.П. Духовный мир: органичный космос или разбегающаяся Вселенная? // Вопросы философии. – М., 1991 – № 8 – С. 5.

противоборствующие и исключаящие друг друга взгляды, концепции, теории во взаимосвязанные и взаимодополнительные. Синтез философии и математики, философии и естествознания, различных сфер культуры расширяет возможности человеческого взаимопонимания.

Обретение цельного мировосприятия позволит человеку по-иному взглянуть на мир и самого себя. Целостный подход к любому явлению расширит горизонты человеческого миропонимания, наполнит жизнь новыми смыслами, откроет неизведанные возможности человеческого духа. «Цельное мировоззрение» может стать фундаментом для конструктивного диалога в науке, философии, политике и культуре в целом, что является важным аспектом в решении глобальных проблем, стоящих перед современным человечеством.

**ПРОБЛЕМА КОНСТРУКТИВНОСТИ
НАУЧНОГО И ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ**

**СБОРНИК СТАТЕЙ
ВЫПУСК ПЕРВЫЙ**

Редактор Н. Д. Собина

Лицензия ИД № 06248 от 12.11.2001 г.

Подписано в печать 27.12.2001 г.
Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Объём 7,2 уч.-изд. л.
Тираж 500 экз. Заказ № 851.

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

Отпечатано с готового оригинал-макета
в лаборатории оперативной полиграфии КГПУ