

КУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ПРОБЛЕМА КОНСТРУКТИВНОСТИ НАУЧНОГО
И ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ**

СБОРНИК СТАТЕЙ

ВЫПУСК ВОСЬМОЙ

КУРСК

2007

ББК 87.3
П 78

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Курского государственного университета

П 78

Проблема конструктивности научного и философского знания:
Сборник статей: Выпуск восьмой/ Предисловие В. Т. Мануйлова. –
Курск: Изд-во Курск. гос. ун-та, 2007. – 132 с.

ISSN 0131–5048

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

ББК 87.3

РЕДКОЛЛЕГИЯ

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

ISSN 0131–5048

© Коллектив авторов, 2007.

© Курский государственный университет, 2007.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Предисловие</i>	
Арепьев Е.И. К вопросам конструирования онтологических и гносеологических интерпретаций понятийного аппарата оснований математического знания	7
Еровенко В. А. Пространство мыслей, или феномен узнавания языка науки	29
Кочергин А. Н. Конструктивен ли постмодернизм?	61
Мануйлов В. Т. Конструктивность формалистского направления в обосновании математики	73
Михайлова Н. В. Проблема целостности познания в контексте рациональной сущности математического знания	83
Мороз В. В. Конструктивные тенденции в истории философии: диалектическое взаимодействие философии и математики в учении Платона	95
Побережный А.А. Конструктивистский подход в социально-гуманитарных науках	107
<i>Авторская справка</i>	129
<i>ABSTRACTS</i>	130

Периодический тематический сборник «Проблема конструктивности научного и философского знания» выходит в издательстве Курского государственного университета с 2001 года. До настоящего времени вышли в свет семь выпусков: в 2001, 2003, 2004, 2005 и 2006 годах. Основу сборника составляют материалы исследований, проводимых научной творческой группой сотрудников кафедры философии КГУ в рамках исследовательских проектов, выигравших гранты Министерства общего и профессионального образования РФ (Проект № 6: «Концепции конструктивности математического знания в основных направлениях философии науки на пороге XXI века», 1997–2000 гг.), РФФИ (Проект 01–06–80278: «Конструктивность физико–математического знания в историко–философском аспекте», 2001–2003 гг.) и совместного гранта РГНФ–БРФФИ (Проект 05–03–90 300 а/Б : «Конструктивность и диалог в основаниях физико–математического знания: история и современность», 2005–2007 гг.). Печатались в выпусках сборника и материалы ученых МГУ им. М. В. Ломоносова, других вузов Москвы и Курска. Основу седьмого выпуска составляют материалы исследований, проводимых сотрудниками кафедры философии КГУ и учеными Белорусского государственного университета. По результатам исследований, опубликованным в предшествующих выпусках и в данном выпуске, защищено четыре кандидатские и две докторские диссертации.

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

Предисловие

Предлагаемый вниманию читателей восьмой выпуск тематического сборника статей продолжает публикацию результатов исследований, объединённых общей темой «Проблема конструктивности научного и философского знания» и направленных на решение фундаментальной научной проблемы на стыке истории философии, философии и методологии науки, связанной с проведением комплексных теоретических исследований взаимосвязи собственно физико-математических, общенаучных и общеполитических методов и подходов в истории европейской науки и философии. Первый выпуск сборника вышел в 2001 году; второй выпуск – в 2003 году; третий – в 2004 году, четвёртый и пятый – в 2005 году, шестой и седьмой – в 2006 году.

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

Материалы, представленные в данном сборнике, содержат анализ различных аспектов проблемы конструктивности в современном научном и философском знании: от проблем обоснования математического знания до проблемы конструктивности социально-философского знания.

В статье Арепьева Е.И. рассматриваются общетеоретические и методологические аспекты сущностного обоснования математики, а также предложены элементы оригинальной версии оснований. В частности, здесь конструируется онто-гносеологическая интерпретация понятийного аппарата аксиоматических систем арифметики и геометрии.

В статье Еровенко В.А. глубокая связь математики и философии обосновывается тем, что обе они занимают фундаментальное положение в классификации наук по объёму познания. Основным мотивом при создании подходящего языка для каждого фрагмента математики является стремление получить результаты наиболее простым и ясным методом. Язык математики так широко распространён в диалоге естественнонаучного и гуманитарного знания и оказывается эффектив-

ным именно потому, что вся современная математика не сводится только к нему.

Кочергин А.Н. анализирует попытку постмодернизма мимикрировать под концепцию, наиболее адекватно соответствующую современным реалиям. Обосновывается тезис, согласно которому предлагаемые постмодернизмом построения характеризуются как неконструктивные, свидетельствующие о гиперреакции на возникший цивилизационный кризис, однако автор делает вывод о необходимости более пристального внимания к феномену постмодернизма, учитывая связь его с постнеклассической наукой.

Мануйлов В.Т рассматривает одну из наиболее значительных версий математического конструктивизма – формалистское направление в обосновании математики. Устанавливается связь гильбертовского формализма с другими видами конструктивного обоснования математики. Выявляются гносеологические основания конструктивности гильбертовской финитной установки и ее расширений.

Михайлова Н.В. отмечает, что для построения целостной картины развития математики необходим предварительный философско-методологический анализ различных когнитивных факторов, среди которых имеются как рациональные, так и иррациональные допущения; однако философско-методологические проблемы математики допускают вполне рациональное объяснение.

Мороз В.В. раскрывает характер взаимодействия философии и математики в учении Платона. Проводится сравнительный анализ пифагорейского и платонического подхода к проблеме взаимосвязи философии и математики.

Побережный А.А. рассматривает формы конструктивизма, относящиеся к социально-гуманитарной сфере научного знания

Примечания к статьям сборника сделаны постранично. Библиография в конце статей. Библиографические ссылки в тексте, в квадратных скобках, с указанием номера источника в библиографическом списке и номеров страниц. Статьи снабжены резюме, помещенными в начале каждой статьи.

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

В.Т. Мануйлов

Арепьев Е.И.
(Курск)

К ВОПРОСАМ КОНСТРУИРОВАНИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ И ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИХ ИНТЕРПРЕТАЦИЙ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА ОСНОВАНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ*

Резюме

В статье рассматриваются общетеоретические и методологические аспекты сущностного обоснования математики, а также предложены элементы оригинальной версии оснований. В частности, здесь конструируется онтогносеологическая интерпретация понятийного аппарата аксиоматических систем арифметики и геометрии.

Вводная часть

Проблемам обоснования научного знания посвящено огромное количество работ. Области оснований отдельных научных дисциплин порой разрастаются до необозримых пределов, причем в таких областях разрабатываются и частнонаучные (в основном фундаментальные) проблемы, и методологические основы, и общетеоретический базис, а также вырабатывается онтологический и гносеологический фундамент научной отрасли, выявляется сущностный статус ее объектов и положений. При этом, как правило, остается достаточно неясным вопрос о том, в какой степени обоснование некоторой научной области является делом философов и методологов, а в какой – делом представителей самой этой области. Совсем не прибавляет ясности и сформировавшаяся исторически терминология, которая далеко не однозначна и не единообразна, которая, например, называет методологией, то есть учением о методе, исследования, посвященные раскрытию структуры и механизмов функционирования науки (концепции И. Лакатоса, Т. Куна и др.), понимает (в одной из интерпретаций) под идеализмом лишь субъективный идеализм и пр.

Таким образом, ситуацию в области философско-методологических и общетеоретических оснований науки нельзя назвать ясной. Здесь, по-видимому, можно ожидать несогласия со

*Работа выполнена при поддержке РГНФ-БРФФИ, проект № 05-03-90300а/Б.

стороны некоторой части специалистов, живущих проблемами оснований и имеющих в своем представлении достаточно адекватную и, в определенном смысле, ясную картину этой области. Но суть вопроса в том, что подобная ясность существует лишь в «их представлении», тогда как сама ситуация в обсуждаемой области, а, значит, и ее объективная картина, совсем не ясны. Для того, чтобы убедиться в этом, специалисту можно провести мысленный эксперимент: попробуйте объяснить воображаемому (или реальному) неспециалисту смысловую нагрузку таких распространенных в области оснований терминов как «аналитичность», «синтетичность», «априорность», «идеализм», «реализм», «индуктивизм», «эмпиризм»... Представляется, что обстоятельное объяснение основных нюансов заняло бы достаточно много времени.

Наконец, обширность, многообразие и сложность рассматриваемой сферы практически никак не обеспечено рефлексией, то есть исследованиями структуры, методов и закономерностей развития самих оснований. Конечно, критически настроенный читатель скажет: «рефлексия над процессом рефлексии науки, чем и является область оснований в широком смысле, это уже слишком!» Пожалуй, он будет в основном прав. Но, тем не менее, остаются, на наш взгляд, очевидными два момента: первое – обоснование научных дисциплин способствует их успешному развитию и, второе, – разработанность методов этого обоснования оставляет желать лучшего. Поэтому задача систематизации имеющихся и разработки новых методов обоснования науки является актуальной. Другими словами можно сказать, что область метатеоретических, логико-методологических и философских оснований научного знания на современном уровне развития приходит к необходимости ее оформления в упорядоченную научную отрасль, обладающую собственными методами, общетеоретическими установками, структурой (в значительной степени определяемой, конечно же, многообразием обосновываемых научных дисциплин), и прочими специфическими особенностями.

К числу препятствий, стоящих на пути успешного развития области оснований научного знания, относится и проблема, являющаяся общей для большинства гуманитарных областей науки – это проблема избыточного многословия, традиционно присущего гуманитарному знанию и философии. Ученые, излагая свои идеи, как правило, не пытаются классифицировать результаты на те, которые представляют собой формулировку истин, отражающих сформировавшееся, вы-

явившееся, но не вербализированное знание, то есть истин, формулировка которых является результатом, становящимся очевидным сразу после его вербализации¹, и на те, которые представляют собой гипотетическое знание, в котором доминирующим является конструктивный элемент². Именно последний вид результатов нуждается в развернутых построениях, демонстрирующих их адекватность действительности или их полезность для процесса познания, тогда как первый вид результатов после своей формулировки нуждается лишь в нескольких поясняющих примерах, демонстрирующих идею, делающих ее наглядной, затем эти результаты могут использоваться в исследованиях как достаточно обоснованные.

Существует и такая форма философского исследования, когда результаты получаются не в виде формулировки не вербализированных, но очевидных истин, отражающих закономерности исследуемых процессов, исследуемой области действительности, и не в виде исходных конструктивных гипотез, предшествующих исследованию, а как результат осуществления некоторой методологической процедуры. Подобная форма весьма схожа с естественнонаучным исследованием, если считать осуществление методологической процедуры своеобразной эмпирией. Конечно же, нельзя не оговориться, что предложенная классификация, как и любая классификация в философии, носит условный характер. Результаты, полученные ученым в виде обобщения и формулировки не вербализированного, но достаточно очевидного знания, могут стать, в то же время, некоторыми исходными, гипотетическими положениями, образующими фундамент многообразных конструкций, нуждающихся в развернутом обосновании или получаемых в результате реализации некоторой процедуры.

К подобным фундаментальным установкам мы отнесем ряд положений, отражающий в определенной степени онтологический и гносеологический статус математических областей и математического знания в целом. Эти положения представляют собой попытку «прояснения», то есть выражения в максимально простом, ясном виде того, чем же являются математические истины и объекты, каково их отношение к бытию и процессу познания.

Прежде всего, в математическом знании можно выделить, по крайней мере, три области, сущностные основы которых нетожде-

¹Например, законы диалектики, идея парадигмального развития науки Т. Куна и т.д.

²Например, идея пролиферации теорий П. Фейерабенда, идея «финитных» методов Д. Гильберта и конструктивизм Л. Брауэра и пр.

ственны. Это, условно говоря, «арифметическая» составляющая математического знания, опирающаяся на производные положения от количественных и порядковых отношений; «геометрическая», оперирующая истинами и объектами, имеющими пространственные атрибуты; «логическая» составляющая, то есть совокупность областей, занимающихся выражением свойств причинно-следственных (импликативных), конъюнктивных и других связей.

Нетождественность онто-гносеологических основ названных составляющих математического знания, на наш взгляд, вполне очевидна на настоящем этапе развития математики и ее оснований. В частности, история идеи логицизма вместе с результатами К. Геделя убедительно демонстрируют нам несводимость арифметики к логике. Аналогичным образом дело обстоит и с отношением основ «арифметической» и «геометрической» составляющих: неоднородность числового ряда и однородность прямой, различие видов интуиции в указанных сферах, – все это (и многое другое) говорит о наличии существенных отличий. Что же касается отношения основ «геометрической» и «логической» составляющих, то отличия также очевидны, поскольку у этих областей явно отличаются и типы интуиции (созерцательная и рассудочная, условно говоря) и сферы наиболее эффективного приложения (разум, мышление и материя, пространство).

Итак, мы можем выделить, по крайней мере, три составляющих. И эти составляющие уже позволяют внести в структуру онто-гносеологической интерпретации основ математики несколько тезисов:

- все области математического знания, опирающиеся лишь на производные положения от количественных и порядковых отношений, основываются на исходных, априорно заданных принципах разума, служащих неотъемлемой его составляющей, то есть возможностью его существования, и относящихся к свойствам действительности (материальной, идеальной, потенциальной), выражающим ее непрерывный и дискретный характер;
- геометрические исходные истины, вернее, сама возможность построения системы геометрических истин, также является неотъемлемой составляющей разума, отражающей в нем универсальные, общие формы существования материального мира;
- все разделы математической логики, то есть области, занимающиеся выражением свойств причинно-следственных, конъюнктивных и пр. связей, выражением свойств функционирования разума,

процесса рассуждения, основываются на необходимой компоненте разума, относящейся к отражению в нем самом возможностей построения и функционирования любых систем, в том числе и математических.

Очевидно, что все три компоненты основ математического знания имеют обширные производные области, в которых эти основы пересекаются. Однако эти составляющие фундамента математики не тождественны, а специфичны. Общим же, определяющим саму принадлежность к математике для всех областей является то, что они отражают наиболее общие законы не только всего существующего, не только гипотетического, но и всего возможного вообще.

Что же касается вопроса об отношении к бытию разума и вместе с ним основ математического знания, то представляется правомерным предположить, что объективный разум принадлежит реальности, существу в той же мере, в которой относится к реальности все возможности ее развития, преобразования и существования.

Методологическая часть

Если принять вышеперечисленные положения в качестве исходных, установочных гипотез, то можно разработать некоторый вариант истолкования математики. Мы, в данном разделе, попытаемся, для начала, на примере исследования проблем сущностного и метатеоретического обоснования математического знания, дать предварительное описание одной методологической процедуры. Речь пойдет об одном из аспектов обозначенной выше проблемы – о методе, который может быть включен в методологию оснований науки, и который нам удобнее всего наглядно представить в контексте обоснования математических областей. Этот метод, называемый методом внешнего и внутреннего рассмотрения [4, С. 78–92; 5, С.64–77; 6, С.41–44], предполагает комплексное исследование обосновываемой области и состоит для внешнего рассмотрения в проведении сравнительного анализа свойств научной области (математической области, языковой системы и пр.) со свойствами и основными особенностями других областей знания и интеллектуальной активности человека. Внутреннее же рассмотрение представляет собой процесс выявления и сопоставления сущностных характеристик объектов и положений, принадлежащих самой рассматриваемой области. Попытаемся здесь конкретизировать этот метод, дав описание его составляющих с некоторыми поясняющими примерами.

Вначале мы конспективно обозначим структуру алгоритма применения метода внешнего и внутреннего рассмотрения к исследованию разделов математики, их онто-гносеологическому обоснованию. Компонентами внешнего рассмотрения будут выступать 1) выявление и характеристика областей приложения этих разделов в естествознании, технике и прочих сферах интеллектуальной активности человека; 2) определение и исследование реальных объектов и явлений, описываемых и характеризующихся при помощи понятий данного раздела математики; 3) выяснение возможностей выражения основных понятий и законов в естественном языке и построение вариантов их формулировок; 4) выявление аналогий и отличий рассматриваемой области математического знания с другими «нематематическими» областями интеллектуальной активности человека: естественными науками, техническими отраслями, гуманитарным знанием, игровыми системами (шахматы, карточные игры и пр.), логикой, языковыми системами и т.д.; 5) определение общенаучных, заимствованных, прежде всего, из вышеперечисленных областей, и специфических методов исследования, применяемых в рассматриваемой области, их теоретико-познавательное описание.

Компонентами внутреннего рассмотрения, в таком случае, будут выступать 1) общее описание раздела (разделов) в который включена рассматриваемая область; 2) описание специфических черт, выделяющих рассматриваемую область из более общего раздела, отличающих ее от других областей этого раздела, описание первичных, базисных определений, понятий и объектов, специфичных для рассматриваемой области; 3) описание структуры рассматриваемой области, ее составных частей и их сущностных отличий; 4) определение вариантов, возможностей интерпретации понятий, объектов и законов (теорем) рассматриваемой области в других областях математики; 5) описание степени формализации раздела, определение общенаучных (общематематических), заимствованных из других математических областей, и специфических методов исследования, применяемых в рассматриваемой области, их теоретико-познавательное описание.

Попытаемся сейчас на примере исследования проблем сущностного и логико-гносеологического обоснования математического знания дать описание рассматриваемой методологической процедуры. Представляется, что речь идет о методе, который может быть включен в методологию оснований науки и который нам удобнее всего наглядно представить в контексте обоснования математических областей. Этот

метод, называемый методом внешнего и внутреннего рассмотрения, предполагает комплексное исследование обосновываемой области и состоит, как мы уже сказали, для внешнего рассмотрения в проведении сравнительного анализа свойств научной области (математической области, языковой системы и пр.) со свойствами и основными особенностями других областей знания и интеллектуальной активности человека. Внутреннее же рассмотрение представляет собой процесс выявления и сопоставления сущностных характеристик объектов и положений, принадлежащих самой рассматриваемой области.

Если в качестве области, подлежащей обоснованию, мы выберем раздел математики, то внешнее рассмотрение может быть начато с определения областей его приложения в естествознании, технике и других сферах. Помня, например, о том, что основы математического анализа закладываются, в первую очередь, в виде математического выражения свойств механического движения тел, мы можем определить, что понятие бесконечно малой величины, имеющее противоречивый характер, отражает диалектическую природу движения, выявленную еще в апориях Зенона Элейского. Бесконечно малое, в числе прочего, может быть определено как условный «минимальный шаг» непрерывности. Следующим этапом внешнего рассмотрения будет определение, выявление реальных объектов и явлений, описываемых и характеризующихся при помощи основных понятий данного раздела математики, раскрытие особенностей и свойств этих объектов и явлений.

Если в целях демонстрации попытаться рассмотреть эти два тесно взаимосвязанных этапа более подробно, то можно предположить, в математическом анализе, например, что эффективность приложения дифференциального исчисления к изучению движения вообще и, в частности, механического перемещения тела а также к определению скорости изменения различных величин, свидетельствует, что сущностные основания дифференциального исчисления, в числе прочего, могут быть истолкованы как абстрактное отражение количественных характеристик динамичных объектов, явлений и процессов материального мира.

Интегральное же исчисление эффективно при решении задач на вычисление объемов, площадей, длин пространственных, плоских и одномерных (кривых, например) фигур соответственно. Таким образом, его можно истолковать как раздел математики, основания которого включают в себя абстрактное отражение количественных харак-

теристик статичных объектов материального мира. Оба исчисления в качестве ключевого понятия содержат понятие бесконечно малого, которое, что уже отмечалось, можно охарактеризовать, например, как минимальный шаг непрерывности. Поэтому основы этих исчислений в сущностном плане могут рассматриваться как отражение динамических и статичных компонентов непрерывности материального мира.

Рассуждая аналогичным образом, можно выяснить, что теория вероятности и ее производные, такие, как математическая статистика, имеют, с одной стороны, важной сферой своего приложения процессы и явления, в самой природе которых содержится вероятность или случайность, а с другой – процесс познания различных явлений, то есть изучают погрешности и неточности нашего познания. Сюда входят и азартные игры, включающие в себя оба аспекта и являющиеся продуктом человеческого разума. Исходя из этого, можно предположить, что в сущностном аспекте основы теории вероятности представляют собой наиболее абстрактное, количественное выражение отношений возможностей наличия, реализованных возможностей и альтернатив.

Дальнейшим шагом внешнего рассмотрения могло бы явиться исследование возможностей интерпретации исходных понятий и принципов, а также фундаментальных законов и истин, в естественном языке. Подобное выражение может быть полным, или же быть возможным лишь до определенной степени, или быть практически невозможным. В зависимости от результатов, вполне вероятно, окажется возможным судить, например, о степени формализации, вернее, степени присутствия формального в сущностных основах рассматриваемой области, и можно будет некоторым образом описать эти основы с точки зрения здравого смысла, представлений о мире, бытии, о процессе познания, что и является задачей философии науки.

После осуществления перечисленных шагов можно обратиться к процедуре, наиболее ярко олицетворяющей внешнее рассмотрение. Она состоит в выявлении аналогий и отличий рассматриваемой области математического знания в соотношении с другими «нематематическими» областями: естественными науками, техническими сферами, гуманитарным знанием, игровыми системами (шахматы, карточные игры и пр.), логикой, языковыми системами и т.д.

И, наконец, внешнее рассмотрение должно включить в себя предварительное исследование методологической составляющей рассматриваемой области. Оно заключается в выявлении общенаучных, за-

имствованных, прежде всего, из областей, с которыми сравнивается рассматриваемая область, а также в выявлении специфических методов исследования, применяемых в рассматриваемой области, в их теоретико-познавательном описании.

Выполнение совокупности вышеперечисленных шагов и является реализацией процедуры внешнего рассмотрения³. Оно должно дать, как мы надеемся, определенное представление об исследуемой области, расширить возможности построения интерпретаций, моделей истолкования сущностных ее оснований.

Что касается второй составляющей метода – внутреннего рассмотрения, то оно может быть начато с элементов структуризации, а именно – с определения и общего описания области (или областей), в которую включен рассматриваемый раздел. Здесь, далее, может быть осуществлено описание специфических черт, выделяющих рассматриваемую область из более общих разделов, описание первичных определений, понятий и объектов, специфичных для рассматриваемой области.

Следующим этапом внутреннего рассмотрения должно явиться описание структуры рассматриваемой области, ее составных частей и их сущностных отличий. Подобное описание должно быть дополнено сущностной структуризацией, то есть выявлением разделов рассматриваемой области, отличающихся не только в содержательно-теоретических аспектах, но и на уровне бытийных и теоретико-познавательных основ. Конечно же, подобная сущностная структуризация должна опираться на предыдущие шаги внутреннего рассмотрения, брать в них свое начало.

В целях прояснения сущностных особенностей составных частей исследуемой области могут быть рассмотрены варианты проекции ее понятий, объектов и законов (теорем) в других областях математики. Например, для математического анализа, теории множеств и т.д. являются распространенными геометрические интерпретации их положений и результатов.

Наконец, представляется необходимым, главным образом для прояснения теоретико-познавательной составляющей оснований рассматриваемой области, определение степени формализации раздела⁴, описание общенаучных, то есть общематематических, заимствован-

³Эта процедура, без сомнения, может быть уточнена и дополнена.

⁴См. также пункт третий внешнего рассмотрения.

ных из математических областей, и специфических методов исследования, применяемых в ней.

При оценке перспектив и значимости подобных методологических изысканий, на наш взгляд, следует учитывать, что для успешного открытия нового знания в математике и других науках, так же как и в области оснований научного знания, неявно используется принцип, который можно назвать «принципом ограничения обоснованности». Суть его, в общих чертах, состоит в отрицании следующей установки: «нельзя ничего построить, пока все окончательно не выяснится». Этот принцип в имплицитной форме встречается в философских учениях различных эпох, в частности, он просматривается в философско-лингвистических исследованиях аналитической традиции [2, С. 161 – 162]. Он заключен также в значительно более ранних рассуждениях Декарта об исходном, безусловно достоверном тезисе. Декарт говорит, что «сомневаться можно во всем, кроме наличия самого сомнения, то есть мышления...». Это рассуждение неявно содержит идею ограничения обоснованности, предписывающую нам на начальном этапе теоретических построений исходные положения, идеи и понятия принимать в интуитивно-осмысленном виде, или, можно сказать, приближенно-осмысленном. Таким образом, в конечном итоге всякие научные построения, исходя из указанного принципа, – это фрагменты структуризации, не имеющие ни незыблемых основ, ни всеобъемлющей, безоговорочной применимости. Стыковка же подобной структуры с другими научными построениями тоже почти всегда, особенно на ранних этапах развития, является достаточно приближенной, «натянутой». Философские построения возникают путем вербализации, экспликации неявного знания, систематизации, экстраполяции принятых идей на новые области действительности. Получаемые таким образом знания и выступают в качестве научных, философских результатов. Так, по-видимому, получены формулировки законов диалектики, «философской» логики, сформулировано понятие и определена роль практики [3, С. 3–14] и т.п. В этом, по существу, и состоит философский способ открытия и обоснования. Подобным образом можно попытаться построить и интерпретацию онто-гносеологических основ математического знания.

Конечно же, следует учитывать, что развернутая реализация самого алгоритма обязательно привнесет в него существенные дополнения, уточнения и преобразования. По образцу описанного выше в набросках алгоритма могут быть разработаны подобные последова-

тельности предписаний, преследующие совсем другие цели, направленные на самые различные аспекты обоснования научных областей и сфер интеллектуальной активности человека. Каждая из таких последовательностей будет обладать определенной спецификой, реализовываться в различных процедурах. Отличительные особенности этого метода могут проявляться также и в зависимости от целей исследования, от полноты охвата проблемы и глубины предполагаемого обоснования. При всем этом, однако, хотелось бы надеяться, что метод «внешнего и внутреннего рассмотрения» окажется сколько-нибудь продуктивным, полезным вкладом в методологию обоснования научного знания и, в частности, математики.

Арифметическая составляющая

Если принять выдвинутые во введении положения в качестве исходных установочных гипотез, то можно попытаться разработать некоторый вариант онто-гносеологического истолкования математики. Для построения подобного истолкования сущностных основ данной науки необходима ее определенная структуризация и поэтапное обоснование, разъяснение элементов этой структуры. Приняв намеченную выше структуризацию за основу, будем считать, что в первой, «арифметической» составляющей, прежде всего нуждаются в объяснении числа. Вместе с ними, для придания ясности основаниям этой области необходимо объяснить и множество других математических понятий и объектов. Объяснение можно понимать в данном случае как выявление философского, мировоззренческого смысла, вернее, онто-гносеологического смысла. Подобное выявление имеет наглядный аналог в естествознании, когда, например, вместе с математическим описанием явления или процесса описывается, раскрывается его так называемый «физический смысл». Однако это не означает возможности отождествления математики или ее оснований с эмпирическими науками. Объекты и законы математики, в отличие от объектов и законов естествознания, не являются абстракциями от эмпирически воспринимаемых предметов и явлений или производными от этих абстракций.

В связи с этим можно вспомнить, что, рассуждая о неправомерности истолкования чисел как абстракций от объектов, Фреге указывает на невозможность получения единицы путем абстрагирования, например, от Луны. Он также говорит о неопределенности предмета,

от которого необходимо абстрагироваться, чтобы получить ноль. «От чего собственно нужно абстрагироваться, чтобы, например, от Луны перейти к числу 1? ... 1 не является понятием, под которое может подпадать Луна. У 0 даже вовсе не имеется предмета, от которого отталкиваются при абстракции» [8, С.73]. В подобных рассуждениях пифагорейского типа есть определенный смысл, на наш взгляд, так как они могут до некоторой степени способствовать прояснению сущностного и гносеологического статуса чисел. Поскольку чисел бесконечное множество и поскольку все они обладают различными свойствами, было бы логичным рассмотреть вопрос о статусе некоторых из них – нуля, единицы..., или даже вопросы о статусах чисел, соответствующих цифрам, поскольку, в конечном итоге, они играют ключевую роль в десятичной системе счисления.

Аналогичным образом можно применить пифагорейские рассуждения и к ряду других базисных математических понятий. Таких понятий и, соответственно, возможных подходов можно выявить большое количество. Мы попытаемся начать с натурального ряда чисел. Особое внимание, как нам представляется, необходимо уделить нулю, единице и двойке. Специфичность их отмечалась и ранее. Фреге, например, указывает, что «... числа по природе вещей имеют свой порядок, каждое образуется собственным способом и обладает своим образом, особенно заметным у 0, 1 и 2» [8, С.37]. Итак, начнем с нуля.

Ноль можно истолковать как математическое выражение возможности наличия. Например, когда в десятичной дроби ставятся ноли после запятой, подразумевается, что после нолей будет стоять какая-то цифра или цифры, и что существует возможность вхождения в данную дробь десятых, сотых и т.д. долей, но там, где стоят нули, эта возможность не реализована. Так число 0,0460007 выражает, помимо прочего, нереализованные возможности присутствия десятых, десятитысячных, сотысячных и миллионных долей. Число же 0,201 содержит в себе указание на нереализованную возможность наличия сотых долей. Аналогичным образом можно продемонстрировать приведенные рассуждения на натуральных, целых и других числах: 104023008; -2453067; 4,(209) и т.п. Ноли будут указывать на возможности наличия единиц, десятков, сотен и пр. до определенного значения, в зависимости от количества знаков в числе, или же на возможности наличия десятых, сотых и т.д. долей. При обучении детей счету учитель говорит, что если из корзины, в которой находится пять яб-

лок, вынуть два яблока, а затем вынуть еще три, то в корзине останется ноль яблок. Число оставшихся яблок – «ноль яблок» – указывает на возможность их наличия, тогда как возможность наличия других объектов, например, пароходов или метеоритов, не подразумевается.

Здесь вполне уместен вопрос о том, не будет ли более точным истолкование нуля как математического выражения нереализованной возможности наличия? Ответ на этот вопрос, по нашему мнению, будет отрицательный, поскольку, например, число 1000 состоит, все же, из единиц, десятков и сотен, и истолкование нулей в нем как нереализованных возможностей наличия порождает двусмысленность, противоречивость. Таким образом, ноль – это математическое выражение возможности наличия, являющееся безотносительным к реализации самой возможности. При этом необходимо особо отметить, что возможность нельзя отождествлять с вероятностью. Вероятность можно предварительно определить как количественное выражение возможности. Сама же возможность должна пониматься как принципиальная допустимость вообще. Например, вероятность достать белый шар из ящика, содержащего только десять черных шаров, равна нулю, но это принципиально допустимо (Лейбниц или Витгенштейн сказали бы – логически допустимо), то есть возможно в принятом нами понимании этого слова, в отличие от исхода, когда мы достаем кубический шар или треугольный квадрат. В этом смысле принятое название «невозможное событие» было бы правильнее заменить на «невероятное событие».

Продолжим наше рассуждение истолкованием следующего числа – единицы. Единица может быть истолкована как математическое выражение реализовавшейся возможности наличия. Например, когда мы записываем число 0,1, мы указываем, что реализована возможность наличия определенной (десятой) доли, а когда записываем число 10, то указываем на реализацию возможности наличия определенного количества (десятка) и т.д. В принципе, помня о возможности перевода десятичной системы исчисления в двоичную, можно было бы сказать, что сущностный фундамент чисел в основном намечен. Однако возможность редукции, как мы знаем из ряда примеров, не означает тождественности онтологических и гносеологических оснований. Действительно, геометрия, что отмечено выше, имеет собственные онто-гносеологические основания, отличные от арифметических, хотя геометрические отношения, благодаря работам Декарта и других, переводимы в числовые с достаточной степенью полноты. Рас-

сел, пытаясь воплотить идею сводимости оснований всей математики к логике, определяет геометрию как область исследования последовательностей двух или более измерений, то есть как продолжение «чистой математики» в терминологии Рассела [9, Р. 372.]. В нашей же интерпретации это определение сводит геометрию к арифметической составляющей математики, что, как уже отмечено, является неадекватным реальному положению дел. Таким образом, редуцируемость десятичной системы исчисления к двоичной не предписывает необходимость ограничения компонентов сущностного истолкования чисел.

Сущностной интерпретацией следующего числа – двойки может служить истолкование ее как математического выражения наличия альтернативы, вариантности, неоднозначности. Например, говоря о том, что длина одного отрезка больше длины другого, или говоря о том, что десять больше семи, мы указываем лишь на количественные различия, различие же между единицей и двойкой является еще и качественным различием, имеющим сущностный фундамент. Если единица – это реализовавшаяся возможность наличия, то двойка это реализовавшаяся возможность (наличие) альтернативы, наличие выбора.

Что касается тройки и других чисел-цифр, то здесь нам необходимо признать отсутствие (возможно, временное) аналогичного истолкования. Однако, скорее всего, это отсутствие само по себе выступает интерпретацией в том смысле, что в данном аспекте сущностных особенностей числа фактически нуждаются в трех базисных элементах, обладающих наиболее ярко выраженной онтологической спецификой. Натуральные числа, таким образом, предстают в виде разнообразных сочетаний возможностей наличия, реализовавшихся возможностей и альтернатив. Это относится и к числам-цифрам, и к остальным. Очевидно при этом, что наиболее удобной является десятичная система, и эта «удобность» не может считаться без веских оснований случайной. Видимо, она является следствием из еще не определенных сущностных особенностей чисел.

В завершении краткого рассмотрения в этом разделе хотелось бы отметить, что подобные построения, как нам представляется, должны приносить непосредственную пользу, в том числе для самой математики, а не только для области ее философских оснований. Однако явная востребованность онто-гносеологического истолкования математического знания не возникает ежедневно во всех областях науки, она может проявляться в тех или иных ее разделах, на периферийных, так

сказать, участках, где осуществляется эвристический процесс, где наработанных математических методов и устоявшихся представлений оказывается порой недостаточно для решения проблемы. И, наконец, в процессе развития науки наступают периоды, когда ее обширнейшие разделы начинают явно нуждаться в определении наиболее приемлемого, адекватного варианта соотношения их исходных принципов и установок с действительностью и процессом познания. Таким революционным этапом развития геометрии явился период, связанный с важнейшим открытием – с разработкой неевклидовой геометрии великим русским математиком Н.И. Лобачевским, продолженной в различных версиях европейскими математиками, таким этапом является период преодоления кризиса «наивной» теории множеств в математике.

Остается добавить, что приведенный фрагмент интерпретации сущностных оснований математики рассчитан на максимально многообразные дополнения. В настоящем построении, так же как и в других работах, мы будем ориентироваться на создание развернутой модели онто-гносеологических основ математического знания функционально соотносимой, то есть способной продуктивно взаимодействовать с различными программами обоснования этой науки.

Геометрическая составляющая

Прежде всего, следует еще раз подчеркнуть особое положение математики как сферы философского осмысления среди других наук. Выделяет математику на наш взгляд то, что она по сей день является наименее философски обоснованной и наиболее, в сущностном плане, проблемной областью. Действительно, если философские аспекты естественных наук затрагивают множество вопросов, трактуемых с противоположных точек зрения, то все же это происходит на базе некоторых общепризнанных онтологических и гносеологических установок. Так, не вызывает споров утверждение об эмпирической основе физических истин, достаточно ясной представляется в этой науке роль творческого начала, соотношение «изобретательства» и «открытий»: эмпирическое фиксирование фактов дополняется обобщением, систематизацией, абстрагированием, построением идеальных моделей, формулировкой законов. В огрубленной форме можно сказать, что физик (химик, биолог, астроном и пр.), открывая факты, занимается далее изобретением систем, моделей и законов, ориентируясь на

их максимальную эффективность в истолковании изучаемой области действительности, на максимальное их соответствие реальности.

Возможно, вышесказанное будет выглядеть в глазах специалиста в области философских проблем естествознания чрезмерным упрощением, но, как нам представляется, перечисленные утверждения служат достаточно надежным, общепризнанным основанием указанной области, и в перспективе революционных изменений здесь не предвидится. Споры же ведутся о более частных вопросах: возможен ли «Демон Лапласа»? Какова природа вероятности в квантовой механике? Правомерно ли разделение волновой и корпускулярной природы вещества? Возможно ли раскрытие физического смысла живой материи?

Аналогичным образом в философии математики (нередко пересекающейся с самой математикой), ставятся важные, решаемые с различных позиций вопросы: правомерны ли неконструктивные доказательства? Допустимо ли оперирование понятием актуальной бесконечности? Что есть бесконечно малая величина? Каковы критерии надежности математического доказательства? Однако, в отличие от философии естествознания, в философско-математической области отсутствует какая-либо устойчивая основа, на которой, подобно естествознанию, базировались бы все полемизирующие в поисках истины течения. Математика, на настоящий момент, не имеет общепризнанного онтологического и гносеологического основания и, таким образом, нуждается в надежном основании как исходя из запросов философии математики, так и в силу необходимости этого обоснования для самой науки. Математические истины и объекты объявляются, с одной стороны, конвенциями, с другой – эмпирическими обобщениями, а также вечными и неизменными открытиями, или изобретениями, базирующимися на достижениях духовной эволюции человечества, или формальными установлениями, обретающими свои правила и систему после их принятия, или абстрактными производными от человеческой интуиции и т.д.

Сложность проблемы, на наш взгляд, обусловлена рядом обстоятельств, рядом особенностей математики. Дело в том, что, с одной стороны, математические истины говорят нам об идеальных объектах, не обнаруживаемых в природе: число, точка, прямая, бесконечно малая величина; поэтому кажется, что в математике мы имеем дело с изобретениями, с конструкциями человеческого разума, помогающими в дальнейшем, описывать, интерпретировать многие сферы реаль-

ности. Здесь вроде бы напрашивается аналогия с фундаментальными разделами эмпирических наук, например, с механикой. Однако, с другой стороны, нельзя не признать принципиального отличия математики от эмпирических наук, поскольку ни одна признанная математическая истина не опровергалась эмпирически, и, можно, наверное, сказать, – не получалась посредством эмпирического обобщения. При этом, в-третьих, о математических истинах совершенно невозможно говорить как о конструкциях, изобретениях, не имеющих отношения к реальности, к окружающей действительности, так как адекватность действительности математических истин неизменно подтверждается важнейшим критерием истинности – практикой. Это, как нам кажется, совершенно очевидный факт для любого здравомыслящего человека, так как без математики не летали бы самолеты, не ездили бы автомобили, не работали бы телефоны и пр.

Получается, что математические истины, ее объекты с их свойствами – это не изобретения, а открытия, в которых конструируются лишь формы их выражения. Тогда, совершенно закономерно возникает вопрос: а где и каким образом существуют математические истины до их формулировки, к какой сфере объективного бытия они относятся? Развернутый ответ на этот вопрос, то есть построение интерпретации, модели, объясняющей до некоторой степени данную совокупность вопросов, и выступает, на наш взгляд, важнейшей задачей философии математики, на решение которой направлены предлагаемые здесь рассуждения.

Поставленная задача, как и большинство важнейших философских проблем, скорее всего «вечна» в том смысле, что получить ее единовременное и исчерпывающее решение, по-видимому, невозможно. Адекватное понимание здесь может быть достигнуто лишь в длительном, преемственном процессе осмысления, исследований, ошибок и открытий. Исторически сформировавшиеся подходы к проблеме обоснования математики, такие как логицизм, формализм и интуиционизм, обладают общей особенностью, состоящей в категоричности, или максимализме сущностного истолкования. Все три программы ориентированы не просто на выявление логической, формальной и интуитивной составляющих математического знания, но на доказательство их абсолютного приоритета в онтологическом и гносеологическом фундаменте математики. Исходя из указанных установок, представители этих направлений разрабатывают системы аксиом, определений исходных объектов, базисные принципы и т.д., пытаясь

на их основе построить всю математику или ее часть в требуемом виде и, тем самым, подтвердить истинность исходной установки. Наиболее значимых результатов эти направления добились в области оснований математики и математической логики, которая во многом сформировалась благодаря указанным течениям. Однако в плане уяснения сущностного статуса объектов, истин и всего математического знания, ожидания оправдались далеко не в полной мере. В частности, выяснилось, что логика не включает в себя математику, что математика не формализуема полностью, и что интуиционистское истолкование обуславливает требования (отказ от неограниченного использования закона исключенного третьего), которые исключают из построения значительную и успешно функционирующую часть математики. В итоге были выявлены такие неотъемлемые аспекты онтологической и теоретико-познавательной сущности математики, как присутствие логических, отвлеченно-формальных и интуитивно-содержательных компонент в ее структуре. При этом никакой необходимости противопоставления этих составляющих, на наш взгляд, не выявилось.

Что касается вариантов развития указанных программ и их альтернатив, то можно указать на фундаменталистские версии и социокультурные (нефундаменталистские), конвенционализм и реализм и пр. Наша же задача состоит в том, чтобы построить онтогносеологическую интерпретацию наиболее востребованных, функционирующих понятийных и аксиоматических оснований математических областей с тем, чтобы прояснить еще одну из граней фундамента сложнейшей совокупности сфер исследования, называемой математикой. Эта интерпретация не противопоставляется каким-либо вариантам истолкования, а ориентирована на то, чтобы дополнить их. Она вступает в противоречия лишь с категорическими утверждениями любых крайних вариантов истолкования, претендующих на исчерпываемость собственной интерпретации. Мы попытаемся осветить, прояснить математическое знание как наиболее абстрактное выражение всех возможностей реального мира: материальных и идеальных, реализованных и потенциальных.

Итак, геометрическая составляющая⁵.

⁵Под геометрической составляющей понимается совокупность разделов математики, оперирующих истинами и объектами, имеющими пространственные атрибуты. Здесь рассматриваются специфические особенности ее сущностных оснований.

«...Система аксиом Евклидовой геометрии опирается на следующие основные понятия: точка, прямая, плоскость, движение и следующие отношения: "точка лежит на прямой, на плоскости", "точка лежит между двумя другими»» [7, С.5]. Если исходить из этого общепризнанного положения, то для прояснения онтологических и гносеологических оснований геометрической составляющей математики необходимо, прежде всего, прояснить природу данных четырех базисных понятий и двух отношений. Здесь мы и попытаемся это сделать.

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

Прямая определяется как абстрактное выражение непрерывной направленной протяженности. Направленная же прямая – это абстрактно-математическое выражение упорядоченно-направленной непрерывной протяженности. Если мы говорим о направленной прямой, то тем самым указываем на значимость расположения ее точек, на возможность сказать о двух точках – какая из них предшествует. Прямая – это наличие внутренней дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы и наличие внешней дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы. То есть, одной из сущностных особенностей этого геометрического объекта выступает возможность выделения в его структуре непрерывно-протяженных и дискретных составляющих, а также существование отличных от него дискретных и непрерывно-протяженных объектов.

Прямая и точка вне ее, то есть абстрактное выражение направленной непрерывной протяженности и выражение не принадлежащего ей дискретного объекта, образуют непрерывную бесконечно-направленную протяженность, то есть **плоскость**. Плоскость может

ограничиваться, в результате чего возникают разнообразные плоские фигуры. Плоскость – это также абстрактное выражение реализованной возможности наличия внутренней дискретной и непрерывно-протяженной альтернативы и внешней непрерывно-протяженной и дискретной альтернативы. Принципиальное сущностное различие с прямой состоит здесь в бесконечно-направленности плоскости.

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

Прямую, характеризуемую одним измерением, можно также истолковать как абстрактное выражение реализовавшейся возможности направленной непрерывной протяженности. Тогда точка, имеющая ноль измерений, может трактоваться как абстрактное выражение возможности наличия протяженности. Плоскость же может трактоваться как выражение реализовавшейся возможности альтернативы протяженности, поскольку плоскость имеет две размерности и задается двумя прямыми. (Можно также сказать, что две альтернативы, в данном случае, порождают бесконечность альтернатив, так как бесконечно число прямых на плоскости). Итак, если к основным понятиям геометрии относятся точка, прямая и плоскость, то этим понятиям можно поставить в соответствие исходные объекты арифметической составляющей математического знания – ноль, один и два [1, С. 99–108]. Точка будет возможностью наличия протяженности и абстрактным выражением дискретного объекта, прямая – абстрактным выражением реализованной возможности наличия протяженности, плоскость – реализованная возможность наличия альтернативы. Таким образом, в сущностных основаниях этих двух математических разделов просматривается непосредственная аналогия, объясняющая взаимопроникновение геометрической и арифметической составляющих математики.

Направленность (прямая и плоскость) в сущностном плане можно истолковать как наличие внутренней непрерывно-

протяженной и дискретной альтернативы (различаются входящие элементы) и возможность наличия внешней альтернативы дискретной и непрерывной (существуют дискретные объекты и непрерывно-протяженные, не входящие и не совпадающие с данной направленной непрерывной протяженностью). **Ненаправленность** (пространство) же означает наличие внутренней непрерывно-протяженной и дискретной альтернативы (различаются входящие элементы), а также отсутствие внешней дискретной альтернативы и альтернативы непрерывно-протяженной (не существует не входящих дискретных объектов и непрерывных протяженностей).

После предварительного описания того, что в сущностном плане представляют собой исходные объекты геометрии, необходимо перейти к интерпретации других базисных понятий. Начнем с движения. «Движение евклидова пространства – геометрическое преобразование пространства, сохраняющее расстояния между точками. Движение называют собственным или несобственным в зависимости от того, сохраняет ли оно или меняет ориентацию» [7, С. 578]. Исходя из наиболее общего понимания движения в геометрии, мы можем получить его сущностную интерпретацию: **движение** в геометрии есть абстрактно-математическое выражение изменений материального мира, характеризующихся равновеликостью исходных и конечных протяженных объектов, ограниченных протяженностей.

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

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

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

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

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

необходима и для непрерывной направленной протяженности, то есть прямой, и для непрерывной бесконечно-направленной протяженности, то есть плоскости.

В завершение предложенного обсуждения следует еще раз отметить, что здесь, так же, как и в предыдущих разделах, приводятся некоторые элементы, которые, как мы надеемся, в дальнейшем удастся объединить в рамках единой системы онто-гносеологического истолкования оснований математического знания.

Литература

1. Арепьев Е.И. О сущностном фундаменте математики и ее арифметической составляющей. // *Философская Россия* 1/2006. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – С. 99–108.
2. Арепьев Е.И. Аналитическая философия математики. – 2 изд-е, доп. – Курск: Изд-во Курск. гос. пед. ун-та, 2003. – С. 161 – 162.
3. Арепьев Е.И. Метафизический агностицизм и нигилизм аналитических концепций. // *Актуальные проблемы социогуманитарного знания. Сборник научных трудов кафедры философии МПГУ. Выпуск XVI.* – М.: “Прометей”, 2003. – С. 3–14
4. Арепьев Е.И. Методологические принципы аналитического истолкования природы математики // *Философские науки.* – М.: Гуманитарий, 2004. – № 10. – С. 78–92
5. Арепьев Е.И. Аналитическая традиция: методология науки и сравнительный анализ свойств математики. // *Философские науки.* – М.: Гуманитарий, 2003. – № 4. – С. 64–77
6. Арепьев Е.И. О методологии аналитической философии математики. // *Alma mater Вестник высшей школы.* – 2003. – № 1. – С. 41–44.
7. Позняк Э.Г. Евклидова геометрия. // *Большая советская энциклопедия.* – Третье издание. – Т. 9. – М., 1972. – С. 5.
8. Фреге Г. Основоположения арифметики. Логико-математическое исследование понятия числа. – Томск, 2000.
9. Russell B. *The Principles of Mathematics.* – London. – George Allen & Unwin LTD Museum street second edition 1937 (first published 1903). – P. 372.

В.А. Еровенко
(Минск)

ПРОСТРАНСТВО МЫСЛЕЙ, ИЛИ ФЕНОМЕН УЗНАВАНИЯ ЯЗЫКА НАУКИ*

Резюме

Многие авторы обосновывали тезис о взаимном влиянии математики и философии, а также о необходимости их совместного существования. Глубокую связь математики и философии они обосновывали тем, что обе они занимают фундаментальное положение в классификации наук по объему познания, как разрабатывающие общие законы познания, исследуя вещи и процессы в их предельном положении и состоянии, стремясь к наиболее высокому уровню абстракции и оперируя наиболее общими понятиями. Основным мотивом при создании подходящего языка для каждого фрагмента математики является стремление получить результаты наиболее простым и ясным методом. Язык математики так широко распространен в диалоге естественнонаучного и гуманитарного знания и оказывается эффективным именно потому, что вся современная математика не сводится только к нему.

И твой, бесконечность, учебник
Читаю один, без людей –
Безлиственный, дикий лечебник,
Задачник огромных корней.

Осип Мандельштам

Можно ли описать духовную атмосферу, в которой мы находимся? Словами очень трудно, поскольку душа не поддается логической оценке, хотя философски думающие люди считают, что это вполне мыслимая задача. Мы никогда не находимся в такой жизненной ситуации, которую можно было бы представить как “ситуацию выбора”, в том смысле, что, как говорил Мераб Мамардашвили, *не существует некоторого абсолютного начала мысли*. Это положение он сравнивает со знаменитым принципом Гераклита: “в одну и ту же реку нельзя войти дважды”. Мы не стоим перед выбором – бросаться в реку или не бросаться, поскольку в нашей реальной жизни происходит совсем другое событие. На самом деле, считал Мамардашвили, принцип Гераклита гласит: *в каждый данный момент мы уже находимся в реке*.

*Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, грант № Г05Р-015.

Мы всегда в реке, точнее в реке мысли, поэтому не можем войти в нее дважды.

В математических теориях язык абстрактных понятий вступает иногда в противоречие с нашей интуицией. Один из первых плодотворных примеров такого стиля рассуждений восходит к Галилео Галилею и его известному высказыванию о языке математики. При изучении сложнейших разделов математики по-прежнему современно звучит мысль Готфрида Лейбница о главной цели языка науки. Она состоит в том, чтобы возбуждать в душе каждого, кто понимает этот язык, сходную идею. Это важнейшее для нас положение непосредственно связано с терминологической культурой современного знания и образования. В художественном творчестве нередко используются религиозные мотивы восприятия действительности. Творчество может иногда идти впереди познания, что, вообще говоря, противоречит нашему представлению о рациональности. Но, с другой стороны, изучение самого процесса познания – это тоже творческий акт.

Евангелическое слово стирает иерархию смыслов, доступных нашему сознанию. Тем не менее, мы постоянно к нему обращаемся. В Евангелии от Иоанна Иисус говорит: *Мое время еще не настало, а для вас всегда время*. То есть мы всегда в “вечном настоящем”, с нами всегда что-то происходит и всегда есть что-то, что нужно закончить, а не таскать с собой неоконченным. Даже наука говорит не что-то для нас жизненно важное, а о чем-то своем. “Мало кто уже дерзает писать так, как писали прежде, – упрекал нас русский философ Николай Бердяев, – *писать что-то, писать свое, не в смысле особенной оригинальности, а в смысле непосредственного обнаружения жизни*, как то было ... в книгах прежних философов” [1, с.6]. Одним из таких великих философов, умевших сказать что-то свое, был Готфрид Лейбниц. Он всю жизнь работал над открытием, которое позволило бы не только усовершенствовать науки, но и все то, что зависит от разума. Универсальная математика, считал он, должна заниматься всем тем, что в области воображения поддается точным определениям. Даже эта великая цель была порождена его собственным разумом.

Древние ученые, как и многие другие, привыкшие к глубоким размышлениям, преподававшие богословие и философию, обладали каким-то особым познанием, считал Лейбниц, которое нам сейчас недоступно. «Где в нашей эпохе Платоны, Бл. Августины и им подобные?» – спрашивал Бердяев. “Нужен гений и огромный творческий дар, чтобы сказать *что-то*, – утверждал он в “Философии свободы”,

– сказать же о *чем-то* можно и при гораздо более скромных дарованиях”. Понятно и доступно говорить о чем-то глубоко и содержательно очень и очень не просто. Например, в поэзии этому мешает *привычка к грамматическому мышлению*. Мы редко обращаемся к поэтическому слову. Оно подобно изюму в пироге, то есть лучшему, что есть в этом кулинарном шедевре, но один изюм, когда мы голодны, для нас не самое лучшее лакомство. В “Разговоре о Данте” Осип Мандельштам образно поясняет, как создается *смысл поэтической речи*. Это похоже на пробежку через всю ширину реки, загроможденной подвижными и разноустремленными джонками.

Понять, почему мы именно так перепрыгивали (мысленно и физически) с джонки на джонку, а тем более восстановить этот процесс с помощью опроса лодочников, невозможно. Но именно такие “логические скачки” необходимы нам для научных открытий. Бесспорно то, что большим мастером таких “логических скачков”, хотя и оставивших после себя довольно много “брызг” своими не слишком строгими рассуждениями, был Готфрид Лейбниц. Он мечтал о Логике, призванной создать “чистый и адекватный метод выражения”, поскольку именно истинная логика в какой-то мере содержит в себе *принципы и истинный метод философствования*. Логическую связь Осип Мандельштам сравнивал в статье “Утро акмеизма” с вдохновенной симфонией в сопровождении органа и хорового пения, настолько трудной для исполнения, что дирижеру приходится использовать все свое умение, чтобы удержать исполнителей в повиновении. Интерес к поэзии Осипа Мандельштама, по наблюдению такого авторитета, как Сергей Аверинцев, имеет “тенденцию к исключительности”. Он смело рассуждает на тему “Осип Мандельштам и Пушкин”.

Именно у этих чистых поэтов, убеждает он, “особенно отчетливо ощущается основоположный для всех вообще поэтов грамматический контраст между *несовершенным видом*, характеризующим жизнь как обывательщину, все что бывает, *пока не требует поэта...*, и *совершенным видом*, необходимым для акцентировки окончательности строки” [2, С.217]. Возможно поэтому, “Осип Мандельштам как метод” вполне допустимое предложение, считает он. Ничуть не претендуя на новое прочтение или открытие, попытаемся все же, хоть и фрагментарно, в рамках заданной темы, показать философскую глубину и красоту поэзии Осипа Мандельштама. Социальные различия бледнеют ныне перед разделением людей на друзей и врагов слова,

утверждал Мандельштам в очерке “Слово и культура”. Вот блестящий пример культуры Слова. В романе “Евгений Онегин” о Лариных-родителях говорится: “Они хранили в жизни мирной Привычки милой старины”. А вот что было в черновом варианте: “Они привыкли вместе кушать, Соседей вместе навещать, По праздникам обедню слушать, Всю ночь храпеть, а днем зевать”. Это все же жизнь разных людей.

Одной из примет нашего времени является то, что скорость развития языка не соизмерима с развитием самой жизни. Возможно, это отчасти способствовало началу реализации великого замысла Лейбница. Мы научились переходить от одной теории к другой с помощью изменения соответствующей терминологии. Тем не менее, в современной математике стремительное накопление нового знания выглядит настолько катастрофически, что, расставшись на некоторое время с каким-нибудь разделом математики, иногда кажется, что в него уже невозможно будет снова вернуться. Как сказал Осип Мандельштам в “Tristia”: *Кто может знать при слове – расставанье, / Какая нам разлука предстоит?*

Молчание Канта

В доказательствах невозможно идти до бесконечности ради убедительности положений и рассуждений. Поэтому кое-что принимается без доказательства, не умалчивая об этом, как это обычно делают философы, в отличие от математиков, которые открыто заявляют, какими именно аксиомами они будут пользоваться. Аксиома *ничто не совершается без основания*, по мнению Готфрида Лейбница, должна считаться одной из самых важных и плодотворных аксиом во всем человеческом познании. Все проистекает из этого положения, поясняет он, если только это не относится к математической необходимости. На ней основывается большая часть физики, метафизики и нравственного учения.

Среди натуральных философов немецкий мыслитель Иммануил Кант наиболее привлекателен тем, что даже в области метафизических и нравственных проблем он пытался “мыслить математически точно”. Мамардашвили называл его в своих “Кантианских вариациях” мыслителем фантастической гениальности. Тексты Канта трудны для понимания, поскольку его термины довольно сложны. Но смыслы их для философов четки, и в силу этого ни одно его слово, в их вос-

приятии, не стоит рядом с другим случайно. Человек в его философском учении – это не предмет науки, а объект, дающий язык, в том числе и самой науке, *язык, по аналогиям и метафорам которого постигается все остальное*. Поэтому в “Критике чистого разума” появляется несвойственная Канту, но близкая по духу Лейбницу, совершенно мистическая формула: “человек все постигает через свою душу”.

Пока не было языка, ничего о мире нельзя было сказать, но когда он появился, многие вещи стали определяться возможностями конкретного языка. Словесное описание человека стало важнее его самого. У Иосифа Бродского есть в стихотворении “Декабрь во Флоренции” такие символические строки: *Человек превращается в шорох пера на бумаге, в кольца, петли, клинышки букв и, потому что скользко, в запятые и точки*. Мы многое можем сказать, но не все. Мы как бы “подвешены в языке”. Если он есть, то что-то уже можно, а что-то еще нельзя, то есть все время сохраняется граница выразимого и невыразимого. В частности, это дает основание для понятности математики по Канту. Мы строим не произвольную абстрактно-формальную математику, а *понимаемую математику*, в том смысле, что мы даже понимаем, какие ограничения это понимание накладывает на ее логические конструкции. Развитие современной математики убеждает нас в том, что математика априорна (доопытна), в духе Канта, только в своих исходных представлениях, в которых она фиксирует некоторые свойства мышления.

Один из недостатков кантовской теории познания состоит в том, что априорное знание вводится на основе имеющихся в то время примеров. Это можно объяснить трудностью прогностического обоснования развития математических наук. Кантовская философия учит, что сущность мира надо искать не вне, а внутри нас. Профессионалам хорошо известно, как в математическом знании ум бесстрастно борется со своими собственными формами познания. Лейбниц в письме к аббату Фуше признавался, что “когда же приходится следить за чужими рассуждениями, нередко испытываешь ужасные трудности”. Книжки же с хорошими мыслями возбуждали в нем “желание мыслить самостоятельно” и даже порождали идеи, которые можно было развивать так, как ему хотелось. Вернемся ненадолго во времена Канта, когда наука и, в частности, математика, к которой он неоднократно обращался в своих философских трудах, еще не сделала тот гигантский скачок, благодаря которому она стала доступной только специа-

листам. Есть математические, а также метафизические начала науки о природе, говорил Кант, но не *математические начала философии*, так как они не совместимы. Так же невозможны и *философские начала математики*.

Для правильного понимания рассуждений Канта о математике и философии следует иметь в виду, что последним великим философом, столь же значимым и в математической науке, был Готфрид Лейбниц. Обсуждая проблему абсолютной ценности математики в практическом отношении в сравнении с философией, Иммануил Кант писал: “Ценность математики – это ценность технико-практического разума, ценность же философии – это ценность морально-практического разума...” [3, С.350]. *Применение математики как инструмента науки в физике – это философия*, считал он, хотя математика не содержит философию в своих понятиях. По поводу последнего утверждения заметим, что ей это и не нужно. Наоборот, можно говорить об обратном процессе, когда активно, и не всегда к месту, используется физико-математическая терминология. Еще Лейбниц предупреждал, что *сведение технических терминов к общеупотребительным преумножает тем самым не науку, а трудности*.

Тем не менее, исследователи “Критики способности суждения” находят у Канта семантический аналог математического понятия в определенном контексте эстетического опыта. Речь идет о понятии так называемого “математически возвышенного”. Эстетический опыт возвышенного, связанного со способностью познания, Кант называет *математически возвышенным*. В своем анализе он рассуждал о преимуществах внутренней целесообразности прекрасного в природе, в противовес относительной целесообразности возвышенного. Прекрасное в природе относится к форме предмета, которая “состоит в ограничении”, рассуждал Кант в “Критике способности суждения”, возвышенное же может быть обнаружено и в бесформенном предмете, поскольку именно так представляется безграничность. *Прекрасно то, что нравится всем без понятия*, – говорил он.

В качестве иллюстративных примеров можно рассмотреть прекрасную по форме статую Галатеи и бесконечномерный математический анализ. Аналогом понятия бесформенности, позволяющим усмотреть *математическое в сфере эстетического*, является понятие безграничности, которому и соответствует понятие бесконечности. Заметим, что Людвиг Витгенштейн тоже находил своеобразное сходство математического исследования с эстетическим. “Математи-

ческое в эстетике Канта указывает скорее на его поиск некоторой математической возможности, которая была бы значима и для эстетического” [4, С.111]. На примере логической математики Кант пытался сформулировать “эстетическую математику”, чтобы об одном и том же феномене можно было судить и логически, и эстетически. Одна из сущностных характеристик нашего разума в том, что ему нужно не только математическое единство целого, но и безусловное. Можно даже сказать, что чувство возвышенного – это результат *осмысления безграничности разума в человеческом познании.*

По существу, мышление всюду одинаково, считал выдающийся немецкий логик Готлоб Фреге. Различия заключаются только в большей или меньшей чистоте и независимости от психологических влияний, а также от определенной помощи, которую оказывают мышлению язык, числовые знаки и обозначения. Безусловно, многое зависит и от тонкостей понимания и строгости определения понятий, но по вниманию к этому математику вряд ли сможет превзойти философия в целом. Математика, как синтетическое (приращивающее), по Канту, познание основывает свои возможности на том, что она может хорошо конструировать собственные понятия. И все же, математикам приходится мириться с определенным схематизмом начальных понятий, которые они называют неопределяемыми. Поэтому исследование некоторых начальных понятий математики все же должно проходить “немного философски”. Фреге возражает по поводу утверждения Канта о том, что без чувственности нам не были бы даны предметы.

В “Критике чистого разума” Кант объяснял это тем, что всякое мышление имеет отношение к созерцаниям и, стало быть, к чувственности. Хотя Лейбниц, например, считал, что истины, которые обнаруживаются только в арифметике, имеют принципы, доказательство которых не зависит от показаний чувств. “Было бы в самом деле удивительно, – писал Готлоб Фреге, – если бы свойство, абстрагированное от внешних вещей, без изменения смысла могло переноситься на события, представления, понятия” [5, С.51]. В противном случае нам пришлось бы рассуждать в терминах *плавких событий* или *синих представлений*. Но так уж мы устроены, что не можем мыслить без чувств. Даже формальное или механическое применение математической символики возможно только после такого развития математического языка в мышлении, когда он, образно говоря, начинает *мыслить за нас*. После великих потрясений XX века вера в философию была основательно подорвана. Возможно поэтому, в самой классиче-

ской философской стране Европы раздался спасительный крик: “назад к Канту”. “Германец опять зафилософствовал, – говорил по этому поводу Бердяев в “Философии свободы”, – стал писать бесконечные гносеологические трактаты, дошел в этом деле до большой утонченности”. Но философский пафос в современном неокантианстве был уже утерян.

Изучение истории научных или философских открытий нередко может оказаться полезным для дальнейших исследований. Мы хотим обратить внимание на изучение феномена несвершившегося открытия, под названием “молчание Канта”. Речь идет о молчании Канта по поводу языка. После прочтения “Новых опытов о человеческом разуме” Лейбница, в философском мышлении Канта произошли значительные изменения, и именно чтение Лейбница заставило его по-новому оценить те философские труды, в которых аргументация лингвистического характера играет решающую роль. Молчание Канта нельзя назвать случайным, это “систематическое” молчание, как результат сознательного выбора. *Язык является центральным пунктом расхождения разума с самим собой*, – утверждал Иммануил Кант.

Мы часто сами создаем себе проблемы из-за совпадения более широкого понятия с менее широким. Возможно, что такого рода проблему создают также те, кто полагает, что исчезновению всех следов философии языка в официальной философии XIX века, занятой самообоснованием разума, способствовало молчание Канта. Непонятно почему его обязывают высказываться по всем вопросам, у него и так достаточно заслуг. Отметим хотя бы, что он раскрыл философскую сущность геометрического знания как синтетического и априорного, которое, расширяя наши представления, является достоверным и необходимым, хотя Лейбниц считал, что только аналитические суждения могут быть априорного характера. Как сказал Мандельштам в пятом “Восьмистишии”: *И те, кому мы посвящаем опыт, / До опыта приобрели черты*.

Заметим, что Лейбниц, предвосхищая кантовское деление суждений на аналитические, которые он мыслил как действительные понятия, и синтетические, как возможные понятия, возникающие благодаря синтезу различных частей, противопоставил в своей “Монадологии” необходимым истинам разума случайные истины факта. *Наука и мудрость – разные принципы мышления*. Однако, называя математику чистым сочинительством, Кант тем самым предполагал, что субъ-

ективно ее даже можно объединить с поэзией. Если речь идет, например, о поэзии Мандельштама, то таким соседством математика в своих лучших образцах может только гордиться. Для понимания следующих строк из его стихотворения “Я знаю, что обман в видении немислим” заметим только, что падающие звезды – это символ человеческой души. Когда падает звезда, то чья-то душа отлетает. А теперь вслушаемся в эти обволакивающие строки:

*Несозданных миров отмститель будь художник, –
Несуществующим существованье дай;
Туманным облаком окутай свой треножник
И падающих звезд пойми летучий рай!*

Язык математики

Педагоги-практики и теоретики образования довольно часто формулируют “свою философию” в виде требований. Однако, как заметил мудрый Мераб Мамардашвили, *у знания и понимания как событий есть своя топология*, поэтому следует отличать “знание как содержание” от “знания как события”. Многие выдающиеся математики и педагоги активно возражают против ориентации обучения математике исключительно на содержание этого обучения. В таком аспекте одна из наиболее увлекательных и интересных проблем образования – это проблема понимания языка математики. В первом послании к Коринфянам написано: *если я приду к вам, братия, и стану говорить на незнакомых языках, то какую принесу вам пользу, когда не изъяснюсь вам или откровением, или познанием, или пророчеством, или учением?*

Витгенштейн однажды высказался в том смысле, что помимо всего прочего христианство говорит о том, что “все хорошие учения ни к чему не пригодны”. Хорошему учению, можно следовать как, например, следуют предписанию врача. Однако в какой-то момент происходит что-то такое, что может увлечь человека, после чего он совершенно преобразуется. А тот, кто изменился, скорее всего таким и останется. Именно так и происходит в один прекрасный момент с теми, кому удалось проникнуться логической осмысленностью и внутренней эстетической красотой отдельных разделов математики. Не случайно, Галилей утверждал, что многие явления современной физики, невыразимые в исторических языках, можно описать на языке математики. Интересующую нас проблему функционирования языка

математики невозможно осознать без понимания, а точнее попытки понимания, *сущности языка*. Трудность этой процедуры в том, что сущность, вообще говоря, – это нечто скрытое, заложенное внутри, докопаться до которой берут на себя смелость только самые выдающиеся философы.

Сущность скрыта от нас, – такую форму приняла проблема у Людвиг Витгенштейна. Вообще, у него довольно много интересных высказываний на тему “философия и язык”, от патетических до иллюзорных. Например, в “Философских исследованиях” он может сказать, что *философия есть борьба против зачаровывания нашего интеллекта средствами нашего языка*, и тут же, почти рядом, суеверно утверждать, что *язык – это нечто уникальное*. И все же мы ценим, прежде всего, ясность мысли. Философия, поясняет он, не посягает на действительное употребление языка, она, в конечном счете, может только описывать его. Еще более откровенное и уважительное отношение у него к математике, так как философия, по его признанию, *не может продвинуть ни одно математическое открытие*. Особую склонность к анализу отдельных языков имел Готфрид Лейбниц в связи с разработкой собственной концепции языка. Он верил в то, что язык – это лучшее “зеркало человеческого духа” и что тщательный анализ значения слов поможет даже раскрыть механизм функционирования разума. Только за один его век, считал Лейбниц, философии и математическим наукам “прибавилось больше света”, чем за все другие века. Необходимым условием лейбницевой “философии истины”, была “универсальная характеристика”, состоящая в искусстве хорошо употреблять применяемые знаки. Проект “универсальной характеристики” возник в противовес непреодолимому историческому характеру обычных языков, непригодных по этой причине для универсального способа выражения научных понятий.

Почти три столетия спустя Людвиг Витгенштейн записал, что даже *язык философов уже как бы деформирован слишком узкой обувью*. Смысл этого афоризма может немного проясниться, если мы воспользуемся одним рассуждением Мамардашвили о языке философии из его работы “Пространство мысли и язык философии”. Философия, говорил он, – это такой язык, с помощью которого мы проясняем обстоятельства человеческой жизни, делая это на пределе своих возможностей. Готфрид Лейбниц стремился создать такой символический язык, с помощью которого можно было бы избежать подобных трудностей, а также двусмысленного или неточного толкования.

Даже свое дифференциальное исчисление он рассматривал как шаг к некоему универсальному методу в математике. Он был убежден в том, что люди, мало касавшиеся “математического попроща”, имеют недостаточное представление о том, что есть истина и что есть доказательство. Например, о Евклидовых “Началах” Лейбниц говорил, что “многие из наших эрудитов, никогда их внимательно не рассматривавших, имеют о них не большее представление, чем слепые о цветах” [6, С.200]. Размышляя о *значении в математике* Витгенштейн напоминал о том, что здесь важен не столько внутренний процесс, как ответ на вопрос: “Почему это может быть важным?” В сущности, для нас интересно как раз именно то, *как мы употребляем математические предложения.*

Важнейшей функцией языка математики является сжатие информации с помощью формул. Готфрид Лейбниц считал, что человеческое рассуждение совершенствуется применением “некоторого рода знаков” или *characteres* – характеров. С помощью характеров, то есть оптимальных обозначений или знаков, полезных тем, насколько адекватно они выражают свойства обозначаемого предмета, моделируются определенные процессы и ситуации. Идеалом искусства “характеризации” Лейбниц считал математику, поскольку в ней реализована функциональная простота обозначений, во многом благодаря однозначности понимания математических характеров. Математика Древней Греции излагалась словесно и символика, в ее современном понимании, практически отсутствовала. В формировании современного языка математики была длительная стадия без четких временных границ примерно от первых веков нового летоисчисления до начала XVII века, когда до распространения книгопечатания унификация символики была еще невозможна.

Язык математики – явление неоднородное, поскольку в отличие от естественных языков, он не имеет алфавита в строгом смысле этого слова. Поэтому “язык математики”, по-видимому, следует признать понятием еще более трудно определяемым, чем понятие “естественный язык” [7, С.194]. Для обозначения некоторых новых научных понятий при пополнении словаря языка математики часто используются “обычные” слова какого-либо естественного языка. Можно даже, в некотором приближении, сказать, что литературный словарь языка математики состоит, в основном, из слов обычного языка и из специальных терминов, то есть “профессиональных слов”, определяемых в различных разделах развивающегося знания этой

науки. Мы хотим обратить внимание на один *социальный аспект употребления языка математики*. Точность и лаконичность языка науки не может не влиять на культуру общения и поведения людей, овладевших им и мыслящих на нем. Такое превращение, подобно феномену, который мы назвали “эффектом Пигмалиона”.

Как сказала Элиза Дулитл, героиня пьесы Бернарда Шоу, о языке своего старого мира: “Теперь я уже не могу издавать такие звуки, как раньше, даже если бы захотела!” Наша речь и наши поступки взаимосвязаны. Один из афоризмов Людвиг Витгенштейна, собранных в работе “О достоверности”, звучит так: *Наша речь обретает смысл через остальные поступки*. Важнейшее отличие языка математики от других языков в том, что он предоставляет возможности для максимальной точности. Но, всегда ли мы пользуемся такими возможностями? Профессионалы могут ответить, что не всегда, редко или даже крайне редко. Определенная трудность связана с тем, что точность языка математики имеет в целом “потенциальный характер”. Поэтому, несмотря на все наши педагогические ухищрения по развитию логической культуры, многие мыслят так же, как и героиня “Пигмалиона”: “Кто шляпку стибрил, тот и тетку пришил”.

Возможно, это похоже на порочный круг, но, чтобы оценить красоту и логическую стройность математической теории, надо обладать определенной математической культурой, приобрести которую можно только с помощью глубокого понимания языка математики. *Язык, применяемый математиками в своих рассуждениях, обладает некоторыми недостатками, которые не устраняются математической символикой, поскольку для ее связи используются предложения обычного языка*. Не случайно, задачу математизации наук Лейбниц дополнил задачей логизации математики с конечной целью логизации всех наук. Все, кто когда-нибудь изучал математику хотя бы школьного уровня, по своему опыту знают, что математический язык – это только часть языка преподавания математики. “Язык изложения математики пользуется терминами и предложениями, не входящими в собственно математический язык, зачастую не определяемыми и не уточняемыми в той степени, какой требует язык математический” [8, С.38]. Например, такие фразы деятельного характера, как “упростить выражение”, “решить уравнение”, “доказать теорему” недостаточно точны, чтобы считаться собственно математическими.

В духе сказанного становится понятным, почему невозможно математически строго реализовать такой общеупотребимый и деятель-

ностный термин как “обосновать логически”. Тем не менее, напомним некоторые советы Готлоба Фреге, который считал, что логическими основаниями нужно интересоваться в большей степени, чем это принято у большинства математиков. Он придерживался следующих правил: *строго отделять логическое от психологического; спрашивать о значении слова не в его обособленности, а в контексте предложения; не терять из виду различие между понятием и предметом.* Если определения новых математических терминов и символов не наталкиваются на противоречия и позволяют познать связи между понятиями, кажущимися далекими друг от друга, способствуя тем самым более высокой упорядоченности теории, то их принимают как достаточные даже без логического оправдания. При этом следует иметь в виду что, как писал Лейбниц в третьей книге “О словах” из работы “Новые опыты о человеческом разумении”, помимо естественных несовершенств, присущих языку, имеются еще и намеренные, происходящие от небрежности. Дурно пользоваться словами, говорил он, – это означает злоупотреблять ими.

Продуктивность определений оправдывается возможностью проводить с их помощью доказательство. Готфрид Лейбниц предполагал, что анализ понятия “до конца” в большинстве случаев не осуществим для человека, потому он допускал, что возможность понятия может быть установлена не только *a priori*, но и *a posteriori*, то есть опытной проверкой, поскольку то, *что существует, то возможно.* Однако математическая наука не может оперировать только теми понятиями, которые необходимо подтверждать опытом. Этому есть различные оправдания. Например, постоянно мыслить определенным образом о предметах, согласно Декарту, означает, кроме всего прочего, осознание себя в качестве существующего. Вот как в стихотворении Иосифа Бродского “В кафе” звучит вечная тема “оправдания нашего существования”: *Я ... подсохший мазок в одной из живых картин, которые пишет время, макая кисть за неимением, верно, лучшей палитры в жисть.*

Для математической мысли живой источник в рациональном познании мира состоит в понимании сложности бесконечного мира. Поэтому одним из существенных факторов, позволяющих избегать расплывчатых формулировок и неточностей прочтения написанного, является математическая символика. В чем же сила такой символики? Она освободила математику от полного подчинения слову, но дремучий шлейф непонимания все же остался. На языке поэзии Мандельш-

тама это звучит так: *Не утоляет слово / Мне пересохших уст, / И без тебя мне снова / Дремучий воздух пуст.*

Парадокс Олдоса Хаксли

Человек не может уклониться от опыта познания, от опыта, который он уже приобрел. По мнению английского мыслителя Олдоса Леонарда Хаксли (1894-1963) в знании содержится величайший парадокс нашего существования, который можно сформулировать следующим образом: *чтобы понимать, мы должны основательно нагрузить себя интеллектуальным и эмоциональным языком, который является помехой понимания.* Понимание – это, в значительной мере, постижение совершенно нового, может быть даже “сырого” для нас материала, когда туманные и расплывчатые мысли становятся ясными и отчетливыми, хотя очень часто многое мы воспринимаем неосознанно. На сходную тему в малоизвестном стихотворении для детей “Примус” остроумно высказался Осип Мандельштам – *Мне, сырому, неучёному, / Простоквашей стать легко, – / Говорило кипячёному / Сырое молоко.*

Понимать предложения, говорил Людвиг Витгенштейн, значит понимать язык, а *понимать язык – значит владеть некоей техникой.* «Почему невозможно описать аромат кофе?» —спрашивал он. Может быть, нам не хватает слов? Если это так, тогда, для чего их не хватает? До сих пор нам даже совершенно непонятно, каким образом человек за первые четыре года жизни “научается языку”. Где и как это возникает? Это опять вопрос о начале. Поэтому философы пытаются сосредоточить свои усилия на *проблеме расширения языковой эрудиции.* Некоторые авторы, по мнению Олдоса Хаксли, обязаны своим успехом не собственным достоинствам и даже не потребностям читающей публики, а исключительно моде. Можно с определенной долей уверенности утверждать, что французский философ Жак Деррида широко известен благодаря современной постмодернистской моде. Размышляя в работе “О грамматологии” о будущем этого направления, он говорил, что грамматология, с одной стороны, не должна быть только частью гуманитарных наук, а с другой стороны, она должна избежать статуса рядовой региональной науки.

Не о таком ли способе выражения, точнее, универсальном языке, мечтал Готфрид Лейбниц? Восхищаясь китайским письмом – философичным и интеллектуальным, он говорил, что такой тип исчисле-

ния мог бы дать нечто вроде универсального письма, которое обладало бы преимуществами первого, в смысле глубины понимания его в собственном языке, и превосходило бы его в доступности научения. Заметим в связи с этим, что некоторые математики и философы XX века говорили даже о математике “человеческого мышления”, как об одном из альтернативных путей дальнейшего развития науки. В традиционной философии предпринимаются попытки провести различия между “синтетическим” и “аналитическим” письмом, называя иногда эту проблему в большей мере лингвистической. В философии даже само понятие “понятия” мало проработано. Один из крайних взглядов философов на математику состоит в том, что это особый язык, не имеющий никакого отношения к обычному языку. Скорей всего так высказываются те, кто не имеет никакого отношения, прежде всего, к самой математике. Среди различных философских высказываний о роли языка в математике выделим следующее: *именно математика показывает неспособность естественного языка выразить некоторые формы современного мышления*. Безусловно, что в основе такого понимания лежит заранее достигнутое профессиональное согласие.

Овладеть языком математики высокого уровня, в отличие, например, от компьютерного языка, довольно трудная задача. *Лишь чернил воздушных проза / Неразборчива, легка ...* – писал Мандельштам. Слова сами по себе обладают иногда волшебной силой, когда подобно формам для “отливок мысли” они принимают благородный и осмысленный вид. Вспомним хотя бы прекрасное перевоплощение Элизы Дулитл в “Пигмалионе”. Олдос Хаксли обратил внимание на такой феномен. Хотя произведения Бернарда Шоу по замыслу автора должны были носить разоблачительный характер, тем не менее, он стал одним из любимых авторов именно среди тех людей, против которых они были направлены. “В лучших произведениях искусства мы видим людей, вещи и ситуации отчетливее, чем в жизни, – писал Олдос Хаксли, – они даже кажутся более реальными” [9, С.167]. Кто-то сказал, что искусство – это прощение грехов. Только не уточнил, какое именно искусство и каких грехов. Многим знакомо такое труднообъяснимое чувство, когда слова, выражающее желание, действуют иногда сильнее, чем само материализованное желание. Может быть, это происходит потому, что, как говорил Хаксли, *в мире слов человек находит новую вселенную мыслей и чувств*, которая для него яснее, чувствительнее и отчетливее, чем наша повседневная жизнь.

Интеллектуально-нравственное развитие носит волнообразный характер, определяемое общепринятой системой взглядов. Знаменитое кредо Галилео Галилея, сформулированное им в начале XVII века, гласит: *Вся наука записана в великой книге Вселенной, которая всегда открыта для нас, но которую нельзя понять, не научившись понимать язык, на котором она написана. А написана она на языке математики...* Следуя Галилею, можно по привычке утверждать, что философское постижение мира невозможно без математики. Утверждать можно, но так ли это на самом деле, с точки зрения конкретной личности? В повседневной жизни общаемся мы все же не на языке математических понятий. Одна из первых, как принято сейчас говорить, концепций математического образования появилась более 1200 лет назад благодаря просветительской деятельности монаха, родом из Йорка (Великобритания), Алкуина, трудами которого во Франции и Германии были основаны начальные школы. Для популяризации математики он составлял задачи в виде загадок и шуток и даже написал учебную книгу по математике – *“Задачи для изощрения ума”*. В ней была помещена дожившая до наших дней задача о волке, козе и капусте, которых надо было перевезти через реку.

“Изощрение ума” – это безусловно важная и актуальная задача математического образования, которая тесно связана с развитием способности логически правильно рассуждать и умением ясно выражать свои мысли. Но каждая цель относительна. Немецкий философ Артур Шопенгауэр в “Новом паралипоменоне” написал, что “образование относится к природным преимуществам интеллекта так же, как восковой нос к действительному”. Мрачноватая истина. Не случайно тема математического образования сейчас трактуется в гораздо более широком смысле. “Математика, – пишет профессор Московского университета В.М. Тихомиров, – должна способствовать освоению *этических принципов человеческого общежития*” [10, С.23]. Под этим понимают не только способности к эстетическому восприятию мира, но и воспитание интеллектуальной честности и объективности. А знаменитую задачу Алкуина многие до сих пор так и не могут решить иначе, как с позиции силы волка или аппетита козы. Но это уже социальная проблема, не имеющая непосредственного отношения к преподаванию математики.

Поразительно то, что при любых социальных системах самые высокие требования предъявляются к учителю-предметнику. Даже если он способен добиться выдающихся профессиональных успехов, его

не признают хорошим учителем, поскольку поднять своих учеников на несвойственную им высоту он может не только развивая их собственные способности, но также исключительно силой своего таланта убеждения. Ученик верит своим учителям. Насколько существенны различия людей по их способностям – это все еще не исследованная до конца проблема. В связи с модной сейчас тенденцией “рейтингования” человека многие здравомыслящие люди призывают к осторожности в такой реформаторской деятельности. *Никто не имеет права внушать человеку, что он на что-то не способен.* В задаче обучения конкретным навыкам наименее уязвимое положение у тех, чье поле деятельности четко не очерчено. Вот что писал о своих коллегах в работе “Культура и ценность” Людвиг Витгенштейн: “Философы нередко ведут себя как малые дети, которые нацарапают что-то карандашом на бумаге и спрашивают взрослых: *Что это такое?*” Если проводить такую аналогию дальше, то, на наш взгляд, математики больше похожи на самоуверенных студентов, лучшие из которых, тем не менее, сомневаются в правильности и достаточности математических понятий.

В частности, речь идет о том, насколько достаточны существующие абстрактные теории а также соответствующий им понятийный математический аппарат для описания реального мира. Например, понадобилось почти 350 лет для того, чтобы выйти за пределы галилеевского представления о языке математики и перейти к исследованию математических идеализаций новых форм, которые Евклид отбросил из-за их бесформенности. Речь идет о математических структурах, названных профессором прикладной математики Бенуа Мандельбротом фракталами. В основе этого понятия лежит идеализация действительности, состоящая в том, что фрактальные объекты самоподобны, то есть не претерпевают существенных изменений при любом их увеличении. С другой стороны, “если прав Пифагор и действительно “числа правят миром”, то те ли это числа, которые мы уже знаем?” [11, С.120]. Проблема в том, что целостная формальная и замкнутая в себе система математических понятий невозможна. Философы науки по этому поводу бесстрастно говорят, что математический ум благодаря этому только совершенствуется в борьбе со своими собственными формами познания.

Наука – это знание, а не мудрость. Поэтому, пока мы способны восторгаться и страдать, утверждал Олдос Хаксли, язык науки будет оставаться для нас неполноценным. Он не обладает всей полнотой

“магической власти” над нами, поскольку не он формирует и отражает внутренний мир человека. Эта тема звучит и у Витгенштейна: *мое “знание” как душевное состояние не гарантия того, что произойдет*. Оно не дает ясного указания на то, считал он, где может возникнуть сомнение, и когда возможна его проверка. Последнее положение наиболее трудное в философии познания, и именно на нем спотыкаются современные философы науки. Один из весомых и убедительных аргументов в пользу изучения фракталов – это их красота, позволяющая разгадать некоторые секреты математически сложных объектов. И хотя их идеализация и формализация может оказаться значительным упрощением действительности, новая теория способствует совершенствованию математического описания явлений.

Довольно продолжительное время духовный мир образованных европейцев формировался под воздействием Библии и античной литературы. Однако, как проницательно заметил Олдос Хаксли, наши современники выбирают себе для подражания самые легкие образцы, поскольку “почти невозможно играть роль святого”. Поэтому, заключает он, *несмотря на огромный и продолжительный успех Нового Завета, мало кому удалось успешно перевоплотиться в его героя*. В стихотворении Осипа Мандельштама “В изголовьи чёрное распятие ...” есть такие строки: *И слова евангельской латыни / Прозвучали, как морской прибой*. Мы плохо знаем латынь, правильнее сказать, мы не знаем латынь и плохо знаем великие достижения духовной культуры. Мы придаем гораздо большее значение новостям на тему злободневности, проникающим и в нетребовательное массовое искусство. Людвиг Витгенштейн примерно в тридцатых годах прошлого столетия говорил об этом так: “В искусстве трудно сказать нечто такое, что было бы столь же хорошо, как: *ничего не сказать*”.

Математическое образование зациклено на логическом мышлении, недооценивая основанные на противоречии некоторые аспекты науки. Именно они, усиленные воображением, побуждают студентов к участию в диалоге, доставляя им тем самым удовольствие от обучения. Даже в научном анализе всегда присутствуют элементы интуиции исследователя, чувственного начала, не сводимого к логическому началу. Не только исследователю, но и впервые изучающему сложный раздел науки, присущ *эффект импрессионистов*, когда, углубляясь в технику отдельных мазков, зритель видит “несвязный хаос”, и только отойдя на некоторое расстояние он схватывает произведение в целом. Хотя рисунок фиксирует некоторую информацию более жест-

ко, чем слова, тем не менее, он оставляет пробелы для самостоятельного заполнения их зрителями. Эффект, широко используемый современной компьютерной графикой, основан на том, что качество визуальной информации иногда ничуть не ниже словесного качества.

Импрессионизм можно определить как взгляд на жизнь, который очищается нашими переживаниями, способствующими погружению в творчество. Это переживание преобразует наш мир и, углубляясь в него, мы углубляемся в творчество. Под впечатлением от картины французского живописца Клода Моне “Сирень на солнце”, Осип Мандельштам написал такие строки в стихотворении “Импрессионизм”:

*Художник нам изобразил
Глубокий обморок сирени
И красок звучные ступени
На холст, как струнья, положил.*

Гёделевская трудность

Мы стремимся привести свои познания об употреблении языка математики в некий порядок. Не в единственно возможный, а “порядок как таковой”. Естественный язык, хотя и способствует рассуждению, полон бесчисленных синонимов, поэтому не может служить для исчисления. Совершенствуя методы доказательства, мы усложняем язык науки. В работе “Рассуждение о методе определения достоверности” Лейбниц писал, что “нам известен анализ древних, однако мы знаем его лучше, чем они” и поэтому можем продвигаться в этой области дальше. Вообще-то принято считать, что законы науки не отличаются прошлое от будущего. Тогда почему мы помним далекое прошлое, но не помним свое ближайшее будущее?

В одном из “Восьмистиший” Мандельштама есть такая строка: *Недостижимое, как это близко...* Возможно, что неосознанная до конца цель математического познания как раз и состоит в попытке заглянуть с его помощью в будущее. С помощью рационального познания мы пытаемся осознать хотя бы часть всего многообразия жизни. «*Настоящее чревато будущим*», — говорил Лейбниц. Мы различаем явления, которые знаем с определенной долей уверенности, и впечатления, которые еще только находятся в процессе развития. Последние всегда содержат в себе что-то такое, что мы не можем знать окончательно и целиком. Философы называют этот феномен *различием зна-*

ния и живого впечатления. Смысл работы раскрывается иногда не формально-логическими средствами, а каким-то интуитивным схватыванием. Философская критика разума как раз и интересуется тем, насколько далеко может простираться наше познание и вправе ли мы пользоваться только “чистым рациональным познанием”.

Один из наиболее сложных вопросов этой проблемы, важной также и для математического познания, состоит в осознании границ применения языка науки и ее понятий. *Знак*, по Витгенштейну, *живет в употреблении*. Новую жизнь старым понятиям дает изменение представлений о том, что разумно и неразумно. Николай Бердяев, в духе своего религиозно-философского учения, утверждал в “Философии свободы”, что *рационалисты* – это те, для которых “утрачено реальное содержание и реальный смысл слов и понятий”, а *мистики* – это те, для кого “слова и понятия полны живого, реального содержания и смысла”. Известно, что любые неформализованные классификации и определения приблизительны и неполны. Люди, хорошо сведущие в математике, занимавшиеся научными исследованиями, знают, что современному математическому познанию присущи, хотя и в разной мере, черты как рационального, так и иррационального. Поэтому наши мысли никогда не бывают отвлеченными до такой степени, чтобы к ним не могло примешаться что-нибудь неуловимо чувственное.

Даже в далекой древности, отбросив чувственные характеристики как мало подходящие для построения “реальной картины мира”, Демокрит, тем не менее, сохранил пространство, которое дано нам в созерцании. Выдающийся немецкий математик и философ Герман Вейль писал, что самая известная форма, в которой “наша духовная жизнь обнаруживает свою символическую функцию”, – это язык [12, С.55]. С ним тесно связана *философская проблема отношения мысли и высказывания*. Теоретик символизма в литературе поэт Андрей Белый говорил, что “символизм – это метод изображения идей в образах”. Буквенное обозначение чисел, появившееся в эпоху европейского средневековья, позволило оперировать математическими формулами, не пользуясь для связи между ними словами. Однако, увлечение только буквенно-формульной записью мешает правильному логическому осмыслению математических предложений. Это особенно заметно у студентов-математиков, пренебрегающих словом, сопровождающим формулы и разъясняющим впервые введенные понятия.

Определенным нападкам подвергаются также современные методы умозаключения классической математики, распространяемые на бесконечные совокупности. В этом ряду под особым подозрением находится закон исключенного третьего. Этот закон гласит, что нечто исследуемое должно выглядеть либо так, либо этак, то есть он, по существу, предлагает некоторое гипотетическое видение ситуации. Однако запрещение закона исключенного третьего может оказаться равносильным полному отказу от существующей математической науки. Хотя, например, теорему Гёделя о неполноте можно все же, в определенном смысле, рассматривать как отрицание закона исключенного третьего. Один из наиболее прагматичных ответов по поводу нападков на классическую математику состоит в том, что *сомнения относительно классической математики кажутся еще более сомнительными, чем она сама*. Например, концептуальные доказательства, использующие математическую бесконечность, в отличие от строго формализованных рассуждений, иногда кажутся не только более наглядными, но и более убедительными.

Одна из максим познания Готфрида Лейбница, относящаяся к “искусству применять то, что мы знаем, своевременно”, состоит в том, что нужно уметь не только сразу предъявлять вещи похожие на то, что мы рассматриваем, но и указывать на вещи, отличные от этого. Для понимания символического языка математики – это фундаментальное положение. Когда вводится новое понятие, методически целесообразно привести не только примеры, поясняющие его, но и примеры, не удовлетворяющие ему. Наибольшие затруднения создает именно новый образ мыслей. “*Глубоко проникнуть в затруднение – вот что трудно*”, – говорил Людвиг Витгенштейн. Логический вопрос о том, до каких пределов можно стремиться в достижении чистоты математических методов, оставляет также открытым вопрос: *фундаментальна ли вообще проблема чистоты метода для математического знания?* Для философов вновь стал казаться привлекательным старый вопрос Канта о принципиальной возможности понимания явлений.

Когда математик прерывает бесконечную операцию вычисления, он считает, что в принципе эта операция бесконечно воспроизводима, и поэтому ее можно предположить завершенной. Поскольку постигнуть завершенное бесконечное человеку не дано ни путем откровения, ни путем мистического восприятия, то математики выражают завершенное бесконечное в символах и знаках. В обстоятельном мему-

аре, посвященном жизни и математическому творчеству Курта Гёделя, его библиограф профессор Георг Крайзель удачно сказал, что *недостатки идеалов обычно яснее всего видны там, где их удалось реализовать* [13, С.192]. С течением времени нестрогие доказательства стали встречаться на практике все чаще, поэтому их надежность, вообще говоря, не зависит от гипотетически возможного “чистого”, но не реализованного доказательства. В силу этого, значение теоремы Гёделя о неполноте оказывается довольно тонким вопросом в проблеме обоснования математической строгости. Основной философский смысл результатов Гёделя состоит в том, что *мышление человека богаче любых его дедуктивных форм*.

Вопреки определенным усилиям философов и некоторых журналистов представить результаты Гёделя как сенсацию, его теоремы все же не оказали “революционного влияния” ни на представление о своей науке большинства работающих математиков, ни тем более на их практическую деятельность. То есть, как принято сейчас говорить, смены научной парадигмы, в смысле американского историка и философа науки Томаса Куна, не произошло. Австрийский математик Курт Гёдель не изобрел математическую логику, но он глубоко изменил своими исследованиями содержание этой науки. Гёдель доказал, что *если достаточно богатая формальная система непротиворечива, то в ней обязательно имеются формулы, которые истинны, но не являются доказуемыми*. Но так ли уж необходимо нам знать все истины? Когда мисс Эйнсфорд Хилл из “Пигмалиона” спросила: “Почему люди так редко бывают откровенны и говорят не то, что думают?”, то профессор Хиггинс не задумываясь ответил: “И слава Богу!”

Истинность теоремы – это лишь часть знания, содержащегося в ее доказательстве. Из второй теоремы Гёделя о неполноте следует, что доказательство непротиворечивости не может быть формализовано. Это говорит о необходимости использования для этих целей новых нефинитных методов, то есть опять появляется тема бесконечности. Говоря о значении теорем Гёделя, следует иметь в виду такое существенное обстоятельство, что для формальных аксиом и правил, используемых в математической практике, всегда имеется такая их интерпретация, которая обеспечивает их непротиворечивость. Теоремы Гёделя указывают нам на то, что ни одна система аксиом не может охватить всех истин. Известный американский математик Поль Коэн высказался в том духе, что жизнь математиков была бы приятнее, если бы не было открытий Гёделя. Правильная антитеза этому

высказыванию, считает известный математик и философ А.Н. Паршин, должна быть такой: *если бы не было теоремы Гёделя, то жизнь не только не была бы приятнее, ее просто не было бы* [14, С.94]. Своей работой Курт Гёдель открыл математикам ящик Пандоры, но большинство из них, укрывшись в своих закутках науки, этого даже не заметили и не очень-то страдают от новых проблем.

Тщательное изучение конструкций Лейбница по универсальной характеристике указывает на некоторую связь этих понятий с нумерацией Гёделя, используемой им в доказательстве. Лейбниц предполагал, что он нашел универсальное средство для ответов на многие вопросы. Однако, именно в работах Гёделя была доказана неосуществимость лейбницева идеи универсальной формализации мышления. Мы часто обманываемся, называя практикой то, что является теорией, и наоборот. Например, когда Лейбниц привел анализ бесконечно малых в систему, он понимал их как элементы области определения и области значения рассматриваемых функций. Тем не менее, ни он, ни его последователи не построили соответствующего математического обоснования. И только новое исчисление – *нестандартный анализ* – логически строго вводит гипервещественные числа, включающие в себя вещественные числа и бесконечно малые, которые определяются практически так же, как и у Лейбница. Бесконечно малые в нестандартном анализе представляются как фиксированные числа, а не как переменные величины в смысле Лейбница. Интуитивные представления Лейбница, хотя и не были в свое время строго обоснованы, все же выдержали испытание временем. Поэтому деятельность Абрагама Робинсона по созданию нестандартного анализа можно рассматривать не только как оправдание, но и объяснение этих представлений и методов.

История повторяется. Только в противоположность девизу Лейбница: “Давайте посчитаем!”, современная математика, учитывая уровень ее строгости и обоснованности, склоняется к другой максиме: “Будем рассуждать!”. Это правило было и остается пока основным подходом в понимании бесконечных множеств и связанных с ними проблем. В десятом “Восьмистишии” Мандельштама метафорически образно обыгрывается мысль о том, что вытаскиваемые “крючком познания” закономерности – это бесконечно малые по сравнению с тем, что не может быть познано: *Касаемся крючьями малых, / Как лёгкая смерть, величин*. Математиков иногда сравнивают с музыкантами, бессознательно совершающими часть своих безупречных дви-

жений, поскольку акцентирование на сознании в эти моменты может стать помехой исполнению. Лейбниц даже утверждал, что музыка подчиняется арифметике, и если знаешь несколько основных построений созвучий и диссонансов, то все остальное уже зависит от чисел. Он даже говорил о математике как о музыке души, которая живет своим внутренним ритмом.

Основное отличие в том, что математики пытаются придать своим текстам “предельную логическую ясность”, тогда как символичность музыки позволяет ей скрывать смыслы. Не случайно математика, как язык и музыка, принадлежит к числу наиболее ярких проявлений творческой активности человека. Выдающийся русский композитор Игорь Стравинский утверждал, что музыкальная форма гораздо ближе к математике, чем к литературе. Поразительно, что в стихотворении совсем еще юного Мандельштама “Silentium” (Молчание) музыка и слово ассоциировались с таким поэтическим образом: *Останься пеной, Афродита, / И, слово, в музыку вернись...*

Прозрение доктора Фауста

Многие важные аспекты жизни подчас скрыты от нас из-за своей повседневности. Мы их не замечаем, поскольку они всегда перед нами. Возможно, что одна из функций не только математического, но и поэтического языка состоит в том, чтобы мы могли *увидеть невидимое*. Готфрид Лейбниц в работе “О приумножении наук” говорил, что, вряд ли, найдется что-нибудь более действенное, чем поэзия, “которая кажется каким-то более возвышенным красноречием и как бы языком ангелов”.

Лейбниц, Гёте и другие великие немецкие мыслители сформировали духовный облик современной Германии. Хотя понятие “духовное величие” не определяется количественно, в немецкой поэзии нет произведения, равного по силе воздействия “Фаусту” Иоганна Вольфганга Гёте. Это фантастическое произведение наполнено глубокими философскими раздумьями. Фауст – реальная историческая личность первой половины XVI века. О нем ходили различные легенды. Многие умные и образованные люди верят в библейскую историю творения. Верил в нее и литературный доктор Фауст. Вот что он говорил о Писании, которое собирался перевести на немецкий язык: “Лекарство от душевной лени – Божественное откровенье, Всесильное и в наши дни. Всего сильнее им согреты Страницы Нового завета”. Канониче-

ский перевод Евангелия от Иоанна гласит: *“В начале было Слово”*. С первых слов Загадка, – размышляет доктор Фауст, – *Так ли понял я намеков? Ведь я так высоко не ставлю слова, Чтоб думать, что оно всему основа.* В греческом тексте написано не Слово, а Логос, которое может переводиться по-разному: слово, мысль, действие, воля.

Генрих Фауст, как это и подобает ученому, пробует проанализировать разные толкования: *“В начале Мысль была”*. Вот перевод. Он ближе этот стих передает. ... *Могла ли мысль в создание жизнь вдохнуть? “Была в начале Сила”*. Вот в чем суть, – колеблется он. И все же после некоторого раздумья он делает свой окончательный выбор, ставший девизом его дальнейшей жизни: *“В начале было Дело” – стих гласит.* В структуре языка имеется большой пласт высказываний, называемых “перформативными”, которые означают совершение некоторого поступка. О них нельзя сказать, верны они или нет, как, например, в выражении “я клянусь”, поэтому Слово в таких высказываниях в буквальном смысле является Делом. Наш любознательный герой, оставив “в свой учебный день метафизическую дребедень”, любой ценой познать решился смысл жизни.

Один из самых колоритнейших персонажей трагедии Гёте выведен под именем Мефистофеля, имеющем в своей основе древнееврейские слова: “мефиз” – разрушитель, и “тофель” – обманщик [15, С.449]. *“Я дух, всегда привыкший отрицать. И с основанием: ничего не надо, – так говорит он о себе и продолжает. – Нет в мире вещи, стоящей пощады, Творенье не годиться никуда”*. Демон-искуситель живет внутри каждого из нас, однако он ничего не сможет сделать без нашей добровольной помощи. В речи, обращенной к студенту, Мефистофель, превращаясь в педагога, поучает его: *Употребляйте с пользой время. Учиться надо по системе. Сперва хочу вам в долг вменить на курсы логики ходить.* Хороший совет. Заметим только, что, несмотря на представление Лейбница о единственной и богоданной логике, в XX веке было установлено существование ряда неклассических логик, то есть принципиальная неоднозначность логики. Кроме того, теорема Гёделя указывает на определенную ограниченность логических средств и говорит о новом фундаментальном свойстве мышления, благодаря которому мы, возможно, и можем что-то понять в сознании человека.

Это трудно выразить словами. Нам не хватает слов. Для чего? Некоторым не хватает даже букв! Вспомните тему “забытого слова” на популярном “Поле чудес”. Какое это унижение для слова, о кото-

ром не могут вспомнить милые люди, стремящиеся поскорее одарить своими творениями вперемежку с солениями ненасытного московского шоумена. По сходному поводу у Мефистофеля есть такая загадка: “Что ненавистно и желанно?” Не будем напоминать отгадку, памятуя о словах Мандельштама: *Не сравнивай: живущий несравним*. Какое отношение это имеет к знанию? Вообще говоря, никакого! В четвертой книге “О познании” из “Новых опытов о человеческом разумении” Лейбниц популярно разъяснял, что если бы математики умели строить свои рассуждения независимо от слов, то они избежали бы благодаря этому многих затруднений. В связи с этим уместно заметить, что без хорошего словарного запаса естественного языка изучение формализованных разделов математики тоже малоперспективная задача.

О своих “Восьмистишиях” Осип Мандельштам говорил, что это стихи о познании, хотя он всегда старался не злоупотреблять специфической философской терминологией. Для нас особенно интересно последнее одиннадцатое стихотворение этого цикла, взятое в качестве эпиграфов этой статьи. В нем поэтически образно описана фундаментальная идея символического познания бесконечности, которая может быть постигнута только математически, а не исходя из нашего опыта. Напомним первые строки, любимого математиками, стихотворения Мандельштама: *И я выхожу из пространства / В запущенный сад величин...* Их можно интерпретировать как переход от геометрии пространства к логике исчисления, когда взгляд извне дополняется взглядом изнутри. “Сад величин” можно воспринимать как сложность и неоднородность реально существующего пространства. Вспомним, в связи с этим, известный образ “философского сада камней”. Японские мудрецы расставляли пятнадцать камней таким образом, чтобы один из них всегда был невидим. С каких бы сторон мы не подходили к проблеме, задавая свои вопросы, мы должны иметь в виду, что всегда остается смысл, скрытый от нашего понимания. Поэтому следует уважительно относиться к точке зрения, отличной от нашей.

Восхищаясь последовательностью выводов и практических приложений великих математиков, Готфрид Лейбниц говорил, что они рассуждают настолько просто, точно и ясно, что своей находчивостью “могут посрамить философов в самых глубокомысленных вопросах”. Для объяснения союза души и тела он воспользовался теорией *предустановленной гармонии*. Философское учение о гармонии

ческом устройстве мира одно из самых древнейших. «*В каком порядке и согласье / Идет в пространствах ход работ!*» —говорил, в духе этого учения, доктор Фауст. Гёте и Лейбниц воспринимали мир почти мистически, как великую тайну, в которой все непостижимым для нас образом взаимосвязано. В теории познания Лейбница предустановленная гармония, по существу, выполняла теологическую функцию. В его анализе человек, хотя и не может пройти всю бесконечную последовательность действий, которую только Бог видит всю целиком, все же может попытаться к этому математически приблизиться. *Прекрасная гармония истин*, охватываемая единой и стройной системой, доставляет уму больше удовлетворения, считал Лейбниц, чем “самая сладостная музыка”.

Тайно полемизировал с этой концепцией Иммануил Кант, называя ее “сверхфизическим действием”. Критике подвергалась главным образом не “предустановленность”, а “гармония” или всеобщая взаимосвязь, которую Мандельштам в “*Silentium*” назвал *всего живого ненарушаемая связь*. В статье “Ответ на размышления ... о системе предустановленной гармонии” Лейбниц писал, что “математические умозаключения не теряют пользы от того, что они идеальны, так как реальные вещи не могут не следовать правилам математики”. В этом, по его мнению, и состоит подлинная сущность этих феноменов, отличающих их, например, от снов. Поэтому математикам незачем участвовать в метафизических прениях по поводу существования точек, бесконечно малых или бесконечно больших величин. С точки зрения “логико-математического платонизма” математика функционировала, как бы догадываясь о еще не открытых структурах. *Над вашей головою в вышине / Порхают жизни реющие тени, / Всегда без жизни, и всегда в движенье*, — так возвышенно и величественно излагал Фауст свою концепцию. Предустановленная гармония Лейбница — это идеализм, хотя само употребление этого термина в определенном смысле “корыстная дань терминологии времени”.

Заметим, что Гёдель, используя традиционную для его времени терминологию, рассматривал “реалистическую” и “идеалистическую” философии как разные ветви одной науки, из которых первая сосредоточена на рассматриваемых объектах, а вторая — на процессах приобретения знаний об этих объектах. В беседе с бакалавром Мефистофель съязвил по поводу бытовавших в то время философских концепций: *Лишь философский абсолют / Не заносите в свой уют*. И все же туманные рассуждения, столь любезные современным философам,

вполне извинительны для них сами по себе. Это специфика их профессии. Философия науки пытается анализировать понятия, которые создаются математической практикой. Гёдель, применяя философский анализ, искал соединение там, где Кант видел только различие.

Подчеркивая конфликт своих взглядов с “духом времени”, Гёдель в своих фундаментальных исканиях в чем-то похож на вымышленного доктора Фауста. Хотя в отличие от первого, *мир бесконечности мне не доступен*, признавался Мефистофелю доктор Фауст. Путь фаустовской свободы познания привел его к соглашению с Мефистофелем. Фауст страстно стремился постичь смысл человеческой жизни, понять свое предназначение, задуманное Создателем. Смысл жизни ученого состоит не только в том, чтобы изменять или познавать себя, но и в том, чтобы влиять на окружающую нас действительность, не нарушая при этом гармонии жизни. В отношении философов, не занимавшихся профессионально математикой, можно сказать, что в их философско-математических конструкциях всегда остаются сомнения о “уровне представительности” примеров, взятых, как правило, из элементарной математики.

Важнейшие философские выводы о своей науке математики делают сами. Математическая мысль не удерживает “всей природы предмета сразу”. Она пользуется тем, что Готфрид Лейбниц называл символическим познанием, а Рене Декарт – исчислением. Человек стремится постичь трудно уловимое, поэтому символ для нас – это лишь некоторое подобие непознанного начала. Не случайно, мистический хор поет в конце трагедии Гёте: *Все быстротечное – / Символ, сравненье. / Цель бесконечная / Здесь в достижение*. Следует отметить, что ничто не сравнимо с влиянием, оказанным философией Декарта на формирование научных взглядов Лейбница. Ключевым словом новоевропейской философии, науки и искусства было картезианское сомнение. Это сомнение сопровождает нас до сих пор, поскольку, в силу теоремы Гёделя, любые научные картины мира изначально ограничены неполнотой языка описания (см. подробнее в [16-20]). В знаменитом стихотворении “Я слово позабыл, что я хотел сказать...” Осип Мандельштам пытается найти слово и развеять сомнения с помощью невероятного метафизического усилия: *О, если бы вернуть и зрячих пальцев стыд, / И выпуклую радость узнаванья!*

Древние говорили, что математика – это только часть “умозрительного мира”, но зато такая, которая более всего помогает в него войти. Поэтому математический язык – это элемент познания некото-

рой реальности, имеющей право на существование. Хотя всегда остаются открытыми вопросы: Где? Какой реальности? Возможно той, которую мы сами выбираем. Писательская работа, сказал Фазиль Искандер, это тоже “вечный выбор слов”. Именно этим она и привлекательна для “пишущих и читающих”. «Только бессодержательную речь всегда легко в слова облечь», — говорил Гёте устами Мефистофеля. Большинство из нас знает только первую часть “Фауста”. Философский смысл второй части довольно сложен для понимания, она символична и трудна даже для знатоков Гёте. Прозрение доктора Фауста, его вера в прекрасное как самое главное в жизни, наступает после появления перед ним образа спартанской царицы Елены Прекрасной – идеального воплощения красоты. *Как мир мне дорог, как впервые полон,* – осознал он наконец, – *Влекущ, доподлинен, неизглаголан!* Фауст понял и то, что надо боготворить не только “всю жизнь”, но “и страсть, и бред, и меру боли”. *Зачем ему по вечности носиться? Что он познал, тем может насладиться!* Один из биографов Гёте говорил о нем, что “Гёте был Фауст и Фауст был Гёте”. И в молодости, и в старости любовь была источником творческого вдохновения этого великого поэта. Любовь столь же ценна, как и истина. Это взаимозаменяемые ценности. Они как дар мудрости необходимы и доступны всем.

Можно ли тайну земного существования человека, тайну вдохновения и любви описать на логически ясном и универсальном языке? Насколько это нам необходимо? Философская мысль, развиваемая только как наука, увлекаясь собственной терминологией и языком, теряет искренность изумления и восхищения, которая побуждает маленьких детей задавать трудные вопросы о простых вещах. Есть еще другая философия, не упорядоченная в систему утверждений, философия мудрости, философия глубокого и спокойного созерцания. Раздумьям о смысле жизни посвящено стихотворение Мандельштама “*Может быть, это точка безумия...*”, которое с полным на то основанием относят к поэтической классике. Пройдя через унижения и страдания трагических предвоенных лет, Осип Мандельштам написал божественно звучащие строки, напоминающие о том, что абсолютное знание жизни было и остается для нас вечной загадкой:

*Может быть, это точка безумия,
Может быть, это совесть твоя –
Узел жизни, в котором мы узнаны
И развязаны для бытия ...*

Postscriptum

Готфрид Лейбниц закончил свою жизнь в полном одиночестве. Ряд крупных и мелких неудач последних лет жизни подорвали его силы. Последнее десятилетие его жизни было омрачено знаменитым спором Лейбница с Ньютоном о приоритете открытия дифференциального и интегрального исчисления. Для нас, сегодняшних, важно то, что именно Ньютон и Лейбниц открыли путь к современному анализу, не ища, вопреки традициям прошлого, его строгого обоснования, а доказывая его полезность обилием результатов. Благодаря научному гению этих великих мыслителей современные студенты-математики младших курсов в состоянии самостоятельно изучать задачи, за решением которых триста лет назад пришлось бы ехать к Ньютону в Лондон или Лейбницу в Ганновер. Знаменитый философ-просветитель Дени Дидро, основатель французской “Энциклопедии”, сказал о Лейбнице, что он один добавил столько славы Германии, сколько Платон, Аристотель и Архимед, вместе взятые, добавили античной Греции. С этого момента началось бессмертие Готфрида Лейбница.

Евангелие трактует о начале всех начал – о тишине, в которой слышно Слово. “*В начале было Слово*”, но оно так и не было понято. С тех пор многое было осознано и создано с помощью Слова. Духовно развитая личность лучше всего слышит математическое и поэтическое слово, которое необходимо не только для понимания сложнейших процессов познания, но и для веры в жизненную силу. Слово гётевский Фауст прочел как Дело: “*В начале было Дело*”. Слово как Дело! *Мое стремленье – дело, труд*, – говорил он. В мировой истории есть немало великих примеров такого понимания. Нужное Слово в русской истории XVII века нашел нижегородский купец, а воплотил его в Дело опытный военачальник. Нам сейчас тоже очень необходимо такое Слово, которое могло бы затронуть не только наши умы, но и наши сердца. В духе Мартина Хайдеггера можно добавить, что дополнительная трудность состоит еще и в том, чтобы удержать найденное Слово. Незнание сущности нашего “Я” заставляет нас иногда задумываться над вопросом: “Что бы изменилось в мире, если бы я вовсе не существовал?” Многие ли из нас смогли бы сказать о себе подобно французскому философу Жаку Маритену: *Я – лишь ма-*

ленький завиток пены на гребне волны, мгновенно исчезающий в безбрежности природы и человечества.

Хотя субъективность трудно познаваема, она является нам в различных формах практического, мистического и поэтического познания. Русский поэт Владислав Ходасевич восхищался Осипом Мандельштамом за редкое знание и чутье языка. Его стихи выводят “за пределы обычного понимания”. Иосиф Бродский, восхищаясь *духовным пространством* поэзии Мандельштама, сравнивал его с цивилизацией, с самой жизнью в цивилизации. Поэтому такую поэзию невозможно осмыслить с помощью текстологического или структурного анализа. Поэтическое познание не поддается рациональному осмыслению. В логически ясных терминах необъяснимо стихотворное чудо, возникающее из “неизреченной” музыки слов. Поэтому смысл поэтических откровений Мандельштама раскрывается на трудно уловимых гранях чувственного, логического и эстетического.

Когда мы духовно обедняем себя, наша жизнь незаметно проходит в ненужной суете. Мы не можем или не хотим остановиться и подумать о том, для чего это нужно! Об этом замечательно и проникновенно написал для нас, живущих, в стихотворении “Холодок щекочет темя...” мудрый Осип Мандельштам: *Жизнь себя перемогает, / По-немногу тает звук, / Всё чего-то не хватает, / Что-то вспомнить недосуг.*

Литература

1. Бердяев Н. Философия свободы. – М.: Олма-Пресс, 2000. – 351с. – (Вавилонская библиотека).
2. Аверинцев С. Так почему же все-таки Мандельштам? // Новый мир. – 1998. №6. – С.216-220.
3. Кант И. Из рукописного наследия (материалы к “Критике чистого разума”, *Opus postumum*). – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 752с.
4. Разеев Д., Шильц С., Зангене Х. Математически возвышенное в третьей “Критике” Канта // Метафизические исследования. – 2000. – №13. – С.102-125.
5. Фреге Г. Основоположения арифметики: Логико-математическое исследование о понятии числа. – Томск: Водолей, 2000. – 128с.
6. Лейбниц Г.В. О приумножении наук. Ответ на размышление ... г-на Бейля о системе предустановленной гармонии // Лейбниц Г.В. Сочинения в четырех томах. Том 1. – М.: Мысль, 1982. – 636с.

7. Кузичева З.А. О некоторых проблемах оснований математики, связанной со спецификой языка математики // Закономерности развития современной математики: методологические аспекты. – М.: Наука, 1987. – С.193-201.
8. Дорофеев Г.В. Язык преподавания математики и математический язык // Современные проблемы методики преподавания математики. – М.: Просвещение, 1985. – С.38-47.
9. Хаксли О. Пишущие и читающие // Всемирная литература. – 1999. – №11. – С.158-172.
10. Тихомиров В. О некоторых проблемах математического образования // Alma mater. – 2000. – №8. – С.21-26.
11. Виленкин Н.Я., Шрейдер Ю.А. Понятия математики и объекты науки // Вопросы философии. – 1974. – №2. – С.116-126.
12. Вейль Г. О символизме математики и математической физики // Вейль Г. Математическое мышление. – М.: Наука, 1989. – 400с.
13. Крайзель Г. Биография Курта Гёделя // Успехи математических наук. – 1988. – Т.43, Вып.2. – С.175-216; Вып.3. – С.203-238.
14. Паршин А.Н. Размышления над теоремой Гёделя // Вопросы философии. – 2000. – №6. – С.92-109.
15. Гёте И.В. Собрание сочинений в десяти томах. Том 2. “Фауст”. Трагедия. – М.: Художественная литература, 1976. – 510с.
16. Еровенко В.А., Михайлова Н.В. Социокультурные традиции математического знания и принцип нравственности Блеза Паскаля // Адукацыя і выхаванне. – 2000. – №5. – С.3-12.
17. Еровенко В.А., Михайлова Н.В. Размышления о философии математики Людвиг Витгенштейна и парадоксах высшего образования // Адукацыя і выхаванне. – 2000. – №11. – С.3-12; №12. – С.38-42.
18. Еровенко В.А., Михайлова Н.В. Принцип радикального сомнения Рене Декарта в легитимации знания и преподавания современной математики // Адукацыя і выхаванне. – 2001. – №4. – С.12-18; №6. – С.26-33.
19. Еровенко В.А., Михайлова Н.В. Максимумы познания Готфрида Лейбница и проблемы понимания языка математики // Адукацыя і выхаванне. – 2001. – №12. – С.13-21.
20. Еровенко В.А., Михайлова Н.В. Канторова сущность математики и здравый смысл классического образования // Адукацыя і выхаванне. – 2003. – №4. – С.56-63.

А.Н. Кочергин
(Москва)

КОНСТРУКТИВЕН ЛИ ПОСТМОДЕРНИЗМ?

Резюме

В статье анализируется попытка постмодернизма мимикрировать под концепцию, наиболее адекватно соответствующую современным реалиям. Наибольшее внимание уделяется тезису постмодернизма о «смерти философии». Обосновывается тезис, согласно которому предлагаемые постмодернизмом построения характеризуются как неконструктивные, свидетельствующие о гиперреакции на возникший цивилизационный кризис. Вместе с тем делается вывод о необходимости более пристально всмотреться в феномен постмодернизма, поскольку ряд положений, зафиксированных им, вошли в арсенал постнеклассической науки.

Человеческая история непрерывна, но культура, порождаемая ею и способствующая порождению новой социальной реальности, со временем трансформируется из одного типа в другой. Современный мир кардинально изменился – он предстал как взаимосвязанный, взаимозависимый, быстро развивающийся, непредсказуемый в своем развитии, породивший не имеющие аналога в истории проблемы глобального характера, а потому рискованный и опасный, находящийся на таком витке развития, когда вплотную встал вопрос о его выживании. Взлеты философской мысли, как известно, приходятся на переломные эпохи, когда рушатся старые формы жизни («Сова Минервы вылетает в полночь»). В такие эпохи происходит смена систем ценностей общества, культурной парадигмы, что всегда находилось в центре внимания философии. Сейчас можно зафиксировать поразительно

парадоксальный факт: в то время, когда возникает настоятельнейшая потребность в философской рефлексии сложившегося в современном мире положения, появляются концепции, утверждающие о «смерти философии».

Имеются ли реальные основания для появления подобных концепций? В современной философской литературе уже давно отмечены факторы, побуждающие говорить о «смерти философии». Главным, на наш взгляд, является то, что в условиях глобализации и возникновения глобальных проблем старые ценности, традиционный (локальный или региональный) опыт, зафиксированный в различных философских системах, не дает возможности решать современные глобальные проблемы. Отсюда недоверие к традиционным философским системам, с одной стороны, и переживание философией своей несостоятельности – с другой, что ведет, в конечном счете, к снижению ее авторитета.

Глобализованный мир требует для своего понимания синтетических усилий, в то время как в современной гуманитарной науке (например, в истории) культивируется отказ от синтетических построений и акцентируется внимание на собирание и анализ эмпирического материала. Однако известно, что каждое поколение исторические источники интерпретирует по-своему (здесь сказывается и влияние «временного отстояния» - со временем сущность того или иного события раскрывается полнее, поскольку полнее проявляются его последствия). Факт всегда теоретически нагружен, поэтому смысл и значение исследования определяется не столько анализом источников, сколько теоретической схемой, акцентирующей внимание исследователя на определенных его сторонах и определяющей направление исследования [6]. Мир целостен, системен, его нельзя разъять, поэтому современная эпоха может характеризоваться как эпоха синтеза, эпоха систем. Деконструкция (разборка целостного мира на части, перенесение акцента на его структуру) разрушает философию, лишая ее возможности предложить адекватные реальному миру методологические основания его исследования и, что особенно важно, понимания.

Подобный подход не мог не привести к утрате исторической памяти, способности помнить свое прошлое – развитие по вертикали

уступило место своеобразному представлению о развитии по горизонтали, репродуцирующем прежние образцы. А это означало, что жизнь разворачивается в бесконечном настоящем при калейдоскопе постоянно меняющихся впечатлений. Отсюда полная утрата значимости прошлых философских систем с их жизнеутверждающими традициями.

Несомненно, что утрате значения философии способствовали проникновение в философию научного знания, претендующего на права философии, и ее упрощенная рационализация, снижение уровня профессионализма. Наука в лице кибернетики, синергетики, общей теории систем, теории информации и т.д. стала претендовать на общеметодологическую значимость, что позволило М. Хайдеггеру заявить о конце философии. Забвение гегелевского требования, что при философствовании необходимо уверование в метафизическую сущность мира, и кантовского о том, что разум должен ограничивать себя сакральными пределами, чтобы не впасть в противоречие с собой, профанирует философию, что приводит к утрате ею глубины постижения мира. Но без выявления сути происходящего в современном мире невозможно создать новую культуру.

Одним из распространенных философских направлений современности, отреагировавшим на особенности современного мира, явился постмодернизм, проявивший себя в 60-х гг. XX столетия сначала в искусстве, а затем распространивший свое влияние на другие области культуры, в том числе и на науку. Нельзя сказать, что изменения, произошедшие в мире в XX столетии, ранее никем не фиксировались. Достаточно вспомнить А. Швейцера, подчеркивавшего, что реальностью современной цивилизации является падение духовности. Это проявляется в том, что место правды заняла пропаганда, человек стал искать больше развлечений, а не стремиться к познанию и самосовершенствованию, личность и идеи все больше попадают под власть организаций, зарегулированность общественной жизни превращает человека в несвободное, негуманное, бездумное существо, наука отстраняется от духовных идеалов, превращаясь в область производства, где господствуют узкая специализация и узость мировоззрения, рост материального благосостояния сопровождается духовным обнищанием [7]. Постмодернизм возник как своеобразный ан-

типод модернизма. Культурная матрица последнего исходила из признания в качестве своих основ постоянного прироста материальных благ и увеличения потребления, прогресса как идеала развития, разума как организующего центра бытия, либеральных ценностей как образца социального устройства. По признанию Ф. Джеймисона, одного из основоположников постмодернизма, противопоставление постмодернизма модернизму проявилось, прежде всего, в идее демократизации культуры, выразившейся в отказе от ценностей модернизма. При этом трансформация модернизма в постмодернизм происходит не в результате полного революционного изменения содержания первого, а происходит путем реструктуризации некоторых его элементов – то, что ранее было маргинальным, становится доминантным. Классический модернизм возник в формирующемся обществе бизнеса как шокирующий скандал, оскорбление здравого смысла и хорошего вкуса, вызов морали, угрожающий общественному порядку. Произшедшие к середине XX в. культурные сдвиги оказались столь сильными, что высокая классика, выступающая частью канона, стала преподаваться в школах и высших учебных заведениях. В это время в обществе берет старт постиндустриальное общество, общество массового потребления, характеризующееся высоким темпом смены типов потребления, стилистики моды, проникновением рекламы во все сферы общества и т.д. – все это свидетельствовало о его радикальном отличии от прежнего общества, в котором модернизм выступал в качестве андеграундной силы. Эта трансформация общества, приведшая к возникновению постмодернизма, связана с появлением транснационального капитала, формальные особенности которого выражают глубинную логику развития общества, демонстрирующую исчезновение чувства истории: современное общество утрачивает способность удерживать свое прошлое в ситуациях повторяющихся изменений, аннулирующих традиции, которые сохранялись на предшествующих этапах развития – реальность трансформируется в образы, а время фрагментируется в серию повторяющихся настоящих [3; 9; 10]. Таким образом, радикальные изменения в обществе не могли не породить трансформаций в культуре, одной из которых явился постмодернизм, отказывающийся от представления о философии как особой формы общественного сознания, имеющей дело с предельными основаниями че-

ловеческой деятельности, культуры, и утверждающий необходимость деконструкции стандартов и привилегированных позиций в полилоге культурных форм, заменяющий представления о закономерном характере истории представлением о ней как случайными событиями, не имеющими закономерной связи и т.д. Поэтому возникает вопрос: конструктивен ли постмодернизм?

Единая трактовка сущности постмодернизма отсутствует. В трактовке одного из основоположников постмодернизма - Ф. Джеймисона – постмодернизм раскрывается с помощью понятий «пастиш» (от ит. *pasticcio* – опера, составленная из отрывков других опер, смесь) и шизофрении. Пастиш трактуется как форма пародии, характеризующаяся отсутствием сатирической направленности, нейтральностью мимикрии иных стилей. Иными словами, пастиш выступает в виде «стилистической маски», выражающей подражание без сатиры, пародии и акцентирующей внимание на своей аксиологической нейтральности. Здесь важно подчеркивание именно мимикрии под другие стили. В отличие от пародии, обыгрывающей уникальность тех или иных стилей и схватывающей их идиосинкразии и эксцентричности с целью произвести осмеивающий свой оригинал имитацию, пастиш выступает как нейтральная мимикрия, лишенная сатирического импульса и исключая стилистические инновации. Понятие «шизофрении» используется Ф. Джеймисоном в его лакановской трактовке, а именно как «род языкового беспорядка», возникающего из неудачи войти в сферу языка и речи, как «разрыв отношений между означающими опыт темпоральности, человеческого времени, прошлого, настоящего, сохранение персональной идентичности в течение месяцев и лет – это экзистенциальное или опытное сознание времени, представляет собой некоторый аффект языка [3]. Поскольку шизофреник лишен возможности опыта временной непрерывности, он переживает повторяющееся настоящее, с которым его прошлое и будущее не имеют никакой связи. Это характеризует шизофренический опыт в виде «разъединенных, дискретных материальных означающих, которые не удастся связать в последовательный ряд» [3]. Шизофреник воспринимает действительность как недифференцированную в настоящем, но вместе с тем он обладает более интенсивным, по сравнению с нормальным человеком, опытом настоящего. «При раз-

рыве темпоральной непрерывности опыт настоящего становится непреодолимо, сверхъестественно живым и «материальным»: мир открывается шизофренику с наивысшей интенсивностью, он несет в себе необъяснимый и подавляющий заряд аффекта, он сияет с галлюцианторной мощью, что оборачивается потерей, нереальностью» [3].

Ф. Джеймисон подчеркивает две характеристики постмодернизма. Первая касается возникновения постмодернизма как специфической реакции на утвердившиеся формы высокого модерна: то, что ранее воспринималось как нечто шокирующее и скандальное, начиная с 60-х гг. XX века становится застывшим монументом, навязывающим свой канон, т.е. сдерживающим создание нового и потому подлежащим разрушению. При этом должно появиться столько различных форм постмодернизма, сколько имеется соответствующих форм высокого модерна. Данное обстоятельство затрудняет описание модернизма как целостного феномена. Вторая характеристика касается стирания некоторых ключевых связей, различий, из которых наиболее значительной выступает эрозия различения между высокой культурой и массовой культурой, между жанрами, стилями, дискурсами. Если ранее, например, существовал строгий терминологический курс профессиональной философии в классических философских системах, то теперь на первый план выступает новый тип в виде «теории», в рамках которого различие между разными дисциплинами стирается, что означает конец философии [3].

В изложении другого представителя постмодернизма – Ф. Хасана – парадигма последнего характеризуется неопределенностью, открытостью, незавершенностью (когда логика уступает место воображению); фрагментарностью, тяготением к деконструкции, коллажам, имитации (что выражается в отрицании «тотализирующего синтеза», произвольном монтаже; акцентировании внимания на разрывах и разломах); отказом от канонов и авторитетов (что выражается в принципе «смерти автора»); ироничностью как формой разрушения; утратой «Я» и глубины, поверхностью, многовариантной интерпретацией (что выражается в принципе «смерть субъекта», когда Я перестает быть центром); стремлением представить непредставимое, интересом к эзотерическому, пограничным ситуациям (т.е. установкой на иррационализм); обращением к игре, аллегориям, диалогу, поли-

логу; реконструированием под пародию, пастиш как средствам обогащения интерпретации (когда основным видом творчества выступает ирония); карнавализацией, маргинальностью, проникновением искусства в жизнь; обращением к телесности, материализации; конструктивизмом с использованием иносказания и фигурального языка; имманентностью, отказом от прорыва к трансцендентному. [8]. Ж. Бодрийяр в культурной матрице постмодернизма фиксирует внимание на перенасыщении и потому немощности современной культуры; неспособности человечества найти позитивный импульс в своем развитии; невозможности отобразить и систематизировать мир в рамках теоретической конструкции и представить его как целостное образование; инволюции, рассеянии ценностей, ведущей к невозможности стимулировать политические, эстетический и прочие принципы; пребывании современного искусства в стадии симуляции, способной лишь варьировать художественные формы, но не создавать их; вытеснении искусства рекламой; исчезновении связующих общество культурных скрепов; фрагментировании субъекта, превращении субъектов социального действия в изолированные социальные атомы, не способные различать реальное и символическое; порождении обществом массового потребления и коммуникационной мобильности знаковой культуры, повлиявшей на массовую культуру. Ж.-Ф. Лиотар фиксирует кризисное состояние современной культуры, выражающееся в открытости, отсутствии асимметричных оппозиционных пар (типа «высокое – низкое», «реальное – воображаемое» и т.д.); утрате веры в идею прогресса, эмансипации личности, диалектики духа, освобождения человека; радикальном недоверии к идеологиям, претендующим на универсальное, всеохватывающее объяснение действительности и статус единственно истинной. Ж. Делез и Ф. Гваттари представляют шизофрению как движущую силу развития общества, а последнее – в качестве ризомы, т.е. разветвленной корневой системы, лишенной таких своих образований, как центральный подземный стебель, центр и периферия. С этих позиций действительность, лишенная структурности, доминантности, стягивающей возможные тенденции, представляется в виде множества альтернативных нарративов, разнообразных архетипов культуры. Первый при этом настаивает на необходимости логической разработки опыта интен-

сивного философствования (философии становления в отличие от философии ставшего), позволяющей входить в событие, жить им, а не превращать его в объект созерцания. Если классическая метафизика трактовала бытие как присутствие и акцентировала внимание на целостность и стабильности реальности, на построении репрезентирующих ее философских систем, то постмодернистское понимание реальности связано с акцентированием внимания на ее изменчивости, случайности, т.е. на процессуальности.

Ж. Деррида, сформулировавший принцип деконструкции, в соответствии с которым необходимо во всех случаях относиться к принятой точке зрения критически, положил начало принципам теории литературоведения. Эти принципы включают запрет на обращение к тому смыслу, который вкладывал в текст его автор (направлен против традиционного принципа интерпретации текста, в соответствии с которым задача интерпретации текста заключается в выявление того значения, которое вложил в него его автор, - принципа интенциональной ошибки); отрицание метафизики в любом смысле этого термина и отрицание того, что значение предшествует словам или что слова передают предшествующее значение (направлено против логоцентризма, лежащего в основе метафизики); утверждение, что письмо предшествует речи, что сигнификация, или обозначение, создает значение (направлено на отрицание положения, в соответствии с которым именно речь находится в прямом контакте со значением); отрицание того, что речь напрямую сопряжена с реальностью (направлено на утверждение первичности письма относительно речи и на отрицание непосредственной сопряженности речи со значением и реальностью); отрицание того, что слова имеют свое собственное значение, и утверждение, что значение слова всегда «отложено», или сдвинуто, в силу чего создается бесконечная «игра» (направлено на утверждение того, что поскольку до знакомства с контекстом невозможно сказать, какой оттенок значения привносится в процесс его употребления, то мы должны иметь дело с бесконечной игрой значения); для деконструкции дискурса или текста необходимо показать, как этот текст или все другие дискурсы или тексты подрывают любую содержащуюся в них философию (что означает позицию абсолютного отрицания и стремления подорвать и деконструировать заложенное в текст зна-

чение путем разложения на атомарные смыслы игры значений отдельных слов, доказать бессмысленность попыток определить ценность любого текста, отвергнуть претензию на соотнесенность текстов культуры с реальностью, следствие чего является представление реальности не как реальности бытия, а как результата метафизического описания); идеальное письмо Ж. Деррида (идущее на риск отсутствия значения в целях начать «игру») [1]. Этим принципам родственно утверждение Ж. Лакана о примате означающего над означаемым.

По отношению к науке для постмодернизма характерно отрицание онтологического тезиса классической науки о существовании природы как объекта исследования, независимого от человеческой деятельности, утверждение о выявленных наукой законах природы как о не имеющих отношение к отражению подлинного устройства мира социокультурных конструкциях, отрицание целостности и единства мира, утверждение о фрагментарности последнего и невозможности выразить его целостность, замена принципа детерминизма как фундамента научной картины мира принципом чувствительности, выражающим отказ в доверии научной рациональности вследствие невозможности с ее помощью построить научную картину мира и настаивающий на обращении к искусству как средству построения более адекватной картины мира по сравнению с научной картиной мира; отрицание принципа объективности знания, объективной истины, объективных фактов, субъект-объектных отношений в науке, утверждения о замене стремления к истине генерацией образов и языковых игр, о противопоставлении понятию и пониманию симулякров, о представлении науки еще одним множеством нарративов (повествований), об уравнивании в правах истинного и вымышленного, научного и обыденного сознания, о коллаже как основном приеме исследования, о плюрализме методологий, об отрицании идеи прогресса в науке и объявлении последней фактором агрессии, загрязнения окружающей среды и отчуждения, об утверждении субъективности в качестве главного фактора в науке, об объявлении абсолютной истиной утверждения о несуществовании абсолютной истины. Истина, таким образом, превращается в феномен лингвистический. Опровержение ряда приведенных постмодернистских утверждений дано в

книге Д. Гудинга и Д. Леннокса [1]., поэтому нет необходимости приводить их здесь.

Как отнестись к подобным утверждениям, выдаваемым их авторами за правильные (что, между прочим, противоречит их утверждениям об отрицании в познании самого понятия истины)? Полагаю, что следует различать фиксируемую постмодернизмом сложившуюся в настоящее время в обществе ситуацию и ту реакцию на нее, которую демонстрирует постмодернизм. Постмодернизм представляет собой обостренную реакцию на те изменения, которые произошли в обществе XX века и которые получили обобщенное выражение в понятии модернизма. Возникшим глобальным проблемам не соответствует локальный и региональный опыт, отраженный в классических философских системах. На этом основании и провозглашается «смерть философии», а сам постмодернизм мимикрирует под некий вариант философии, порывающий с традицией, разумом как не отвечающим потребностям современности. Современному миру, конечно же, нужна новая философия, соответствующая реалиям, а не вымышленным построениям. Ее задача – поиск оснований цивилизации в виде ценностных ориентаций, способных задать смысл человеческому существованию и обеспечивающих возможность выживания и устойчивого развития общества. Поскольку в различных философских системах прошлого имеются элементы жизнесохраняющих и жизнеуважающих ценностей, роль традиции, отрицаемой постмодернизмом, нельзя игнорировать полностью. Естественно, что создание философии выживания не может ограничиться лишь сохранением этой традиции – потребуются выработка совершенно новых оснований цивилизации. И здесь нужна будет не деконструкция, а синтез, позволяющий создать целостную картину действительности. Поэтому реакция постмодернизма на изменившуюся в обществе ситуацию, выразившаяся в пренебрежении к традиции, утрате чувства истории, забвении жизнеутверждающих традиций прошлых философских систем действительно превращает, как уже многократно отмечалось в философской и культурологической литературе, в лабиринт без выхода. Поэтому мимикрия постмодернизма под «спасательный круг» цивилизации несостоятельна – в условиях глобализации общества ориентация на подобную концепцию была бы губительной для него.

Отказ от позитивных ценностей в условиях кризисного социума – путь ложный. Подвергнув критике модернизм, просвещенческий проект по основным проблемам (понимание философии, реальности, прогресса, истории, знания, языка, истины и т.д.), постмодернизм реальной альтернативы предложить не смог. И в этом смысле он не может считаться конструктивным. Источником сплочения представителей всех культур перед лицом грядущей опасности может быть лишь осознание этой опасности и выработка на этой основе программы выживания. Философия выживания своей главной задачей должна иметь поиск принимаемого всеми людьми типа отношений между людьми, между людьми и природой. И здесь решающим фактором может быть только разум, способный адекватно отреагировать на вызовы реальности.

Но значит ли это, что постмодернизм не имеет «рациональных зерен»? Очевидно, что нет. Во-первых, острая реакция на изменения в обществе, хотя и выразившаяся в неадекватной форме, привлекла внимание к поиску путей выхода из создавшегося положения широкого круга общественности, благодаря чему была яснее осознана опасность для цивилизации техногенного типа тех ценностей, которые были положены в ее основу и которые придали ей «некрофильный» (по словам Э. Фромма) характер. Во-вторых, культурная матрица постмодернизма выявила свою несостоятельность, продемонстрировав негативный результат в смысле эффективности выработанной программы, что позволяет не наступать на эти «грабли» второй раз и побуждает искать иные пути выживания цивилизации. В-третьих, утверждение постмодернизмом культурного плюрализма позволяет расширить сферу диалога культур, сделать процесс познания более открытым для его новых форм и более свободным от догматизма. В-четвертых, вряд ли следует отрицать влияние постмодернизма на формирование идеалов и норм постнеклассической науки, таких как: признание принципиальной невозможности исключения влияния человека с его ценностными установками и целями на процедуры и результаты познания, изменение формы рациональности, онтологический и методологический плюрализм, релятивизация истины, ориентация на гуманистическую и аксиологическую проблематику, усиление исторического подхода к научному познанию и т.д. В-пятых, все

это объективно усиливает роль рефлексивности в науке, необходимости философского осмысления действительности и научной деятельности, в частности, вопреки утверждениям о «смерти философии». Главная проблема современности – проблема понимания. Наиболее эффективным подходом к ее решению будет диалог (полилог), в рамках которого истина оказывается коммуникативным феноменом – здесь привилегированные позиции исключаются, поскольку права участников диалога одинаковы. Это заставляет более пристально взглянуть на феномен постмодернизма.

Литература

1. Гудинг Д., Леннокс Д. Мировоззрение. Человек в поисках истины и реальности. Т. П. – Ярославль, 2004.
2. Делез Ж., Гваттари Ф. Что такое философия? – СПб., 1999.
3. Джеймисон Ф. Постмодернизм и общество потребления // www.ruthenia.ru/logos/number/2000_4/10.htm
4. Кеглер Г.Г. Этика после постмодернизма // *Вопр. философии*, 2006, № 3.
5. Лиотар Ж.-Ф. Ответ на вопрос: что такое постмодерн // *Ад Маргинем* 93. – М., 1994.
6. Преображенский П.Ф. В мире античных идей и образов. – М., 1965.
7. Швейцер А. Благоговение перед жизнью. – М., 1992
8. Hassan F. Postmoderne heute // *Wege aus der Moderne: Schlüsseltexte der Postmoderne – Diskussion* / hrsg. von Wolfgang Weisch. – Berlin, 1994.
9. Jameson F. *Postmodernism of the Cultural Logics of Later Capitalism*. – Durham, 1991.
10. Jameson F. *Postmodernism and society* // *The antiesthetic: Essays on postmodern culture* / Ed. By Forster H. – Port Townsend, 1984.

В. Т. МАНУЙЛОВ
(Курск)

КОНСТРУКТИВНОСТЬ ФОРМАЛИСТСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ В ОБОСНОВАНИИ МАТЕМАТИКИ*

Резюме

Рассматривается одна из наиболее влиятельных версий математического конструктивизма – формалистское направление в обосновании математики. Устанавливается связь гильбертовского формализма с другими видами конструктивного обоснования математики. Выявляются гносеологические основания конструктивности гильбертовской финитной установки и ее расширений.

Концепция обоснования математики Давида Гильберта, известная под названием формалистской программы или математического формализма, сложилась под явным влиянием обнаруженных в наивной теории множеств Г. Кантора антиномий. Уже в первых своих работах по основаниям математики Гильберт рассматривал прояснение антиномий и доказательство непротиворечивости как важнейшую задачу исследования оснований арифметики, анализа и теории множеств. Но, в отличие от интуиционистской (Брауэр) и предикативистской (Вейль) концепций математики, Гильберт «не сводил антиномии к определенным методам образования понятий и логического вывода, которые могут быть охарактеризованы как ошибочные в себе [an sich], независимо от контекста их применения» [12, S.5]. Содержащийся в его докладах анализ попыток обоснования математики, предпринятых Фреге и Дедекиндом, позволяет заключить, что, по мнению Гильберта, основание для антиномий следует искать в несовместимости двух всеобщих принципов, лежащих в основе наивной теории множеств: предположения существования универсальной предметной области, с одной стороны, и тезиса «неограниченного реализма понятий», то есть предположения, что объём любого понятия, образованного с помощью способов определения классической математики, существует «в себе» и содержится в предметной области, с

*Работа выполнена при поддержке РГНФ-БРФФИ, проект № 05-03-90300а/Б.

другой стороны [3, С.322–325]. Однако такое понимание оснований теоретико-множественных антиномий ещё не содержит указаний относительно путей их устранения. Как второй принцип исследования оснований Гильберт постулирует сохранение классического анализа: «Каждый онтологически или теоретико-познавательно мотивированный подход, который не позволяет полную реконструкцию результатов классического анализа, должен быть отклонён как опровергнутый» [12, S.5].

Предлагаемый Гильбертом метод обоснования математики предполагает новое понимание отношения между содержательной и формальной стороной математического знания, которые соотносятся Гильбертом с *генетическим* или *конструктивным* ([4, С.315–316]; [5, С.24]; [6, С.417–437]) и *аксиоматическим* ([4, С. 316-321]; [5, С.23–44]) методом построения математики. При генетическом или конструктивном способе построения теории объекты рассматриваемой теории вводятся как вещи определённого *вида*, в то время как в аксиоматической теории приходится иметь дело с некоторой фиксированной системой вещей, «вводимой в качестве *области субъектов* для всех тех предикатов, из которых строятся высказывания этой теории» [5, С.24]. С точки зрения Гильберта предположение о том, что эта «индивидуальная область» представляет собой некоторую единую совокупность, является определенной идеализацией, которая присоединяется к допущениям данной теории, сформулированным в её аксиомах (речь идет, таким образом, об идеализации, связанной с переходом от *содержательной* к *формальной* аксиоматике). В отличие от содержательной аксиоматики, которая вводит свои основные понятия со ссылкой на имеющийся у нас опыт, а свои аксиомы либо считает очевидными фактами, либо результатами определённого опыта, формальная аксиоматика для обоснования признания очевидности своих положений нуждается в доказательстве непротиворечивости, причем тот род очевидности, который характерен для формальной аксиоматики, «не основывается на каком-либо особом гносеологическом отношении к рассматриваемой конкретной области науки, а остается одним и тем же в случае любой аксиоматики: мы имеем здесь в виду столь элементарный способ познания, что он вообще является предварительным условием любого точного теоретического исследования» [5, С.24–25]. Взаимоотношение формальной и содержательной аксиоматики характеризуется Гильбертом следующим образом. С одной стороны, формальная аксиоматика нуждается в содержательной,

так как последняя всегда является начальной стадией формирования научной теории. «С другой стороны, мы не можем ограничиться содержательной аксиоматикой по той простой причине, что в науке... мы имеем дело с такими теориями, которые отнюдь не полностью воспроизводят действительное положение вещей, а являются лишь *упрощающей идеализацией* этого положения, в чем и состоит их значение. Такого рода теория... не может быть обоснована путем ссылки на очевидность ее аксиом или на опыт. Более того, ее обоснование и может быть осуществлено только в том смысле, что будет установлена непротиворечивость произведенной в ней идеализации, то есть той экстраполяции, в результате которой введенное в этой теории понятие и ее основные положения переступают границы наглядно очевидного или данных опыта» [5, С.25].

Доказательство непротиворечивости формальной аксиоматики проводится в особой математической теории – метаматематике. «Все, что в прежнем смысле составляет математику, строго формализуется, так что собственно математика или математика в более узком смысле (содержательная аксиоматика – *В.М.*) превращается в некоторый набор формул... К этой подлинной, так формализованной математике... применяется в известном смысле новая математика, метаматематика, которая необходима для обеспечения надежности первой, и в которой – в противоположность чисто формальному методу вывода собственно математики – используется содержательный вывод, но исключительно для доказательства непротиворечивости аксиом. Аксиомы и доказуемые предложения, то есть формулы, которые образуются в этом взаимодействии, суть отображения мыслей, составляющих общепринятый способ действия исходной математики» [13, S.489]. Бернайс считает, что гильбертовское различие математики и метаматематики аналогично кантовскому разделению «системы» и «критики». Брайткопф связывает различие математики и метаматематики с различием трех источников познания: опыт (*Erfahrung*), чистое мышление (*reines Denken*) и финитный вывод (*finites Schließen*).

Гильбертовский финитизм представляет собой одну из ветвей конструктивной тенденции в обосновании математического знания, противостоящей в философии математики XX века платонизму или логическому реализму. К. Поузи называет гильбертовскую программу обоснования математики «конструктивностью справа» (*constructivity of the right*) в отличие от брауэровского интуиционизма как

«конструктивности слева» (constructivity of the left) [14, P.130–136]. «Конструктивизм вообще» характеризуется Поузи следующим образом: «Конструктивист определяет допустимость (legitimacy) математических объектов в зависимости от того, являются ли они мысленно схватываемыми нашими человеческими способностями (допустимость является более слабым условием, чем математическое существование)» [14, P.126]. Обычно конструктивистский философ устанавливает критерий схватывания (понимания) как некоторый стандарт для оценки построения объектов; но в большинстве случаев в философии математики конструируемые объекты понимают как интуитивные. «Конструктивист слева» требует конструируемости (то есть интуитивной схватываемости) всех предметов предметной области теории. «Конструктивист справа», то есть Гильберт и его последователи, рассматривает требование ограничить предметы математики конструктивно определяемыми объектами как требование, представляющее «конструктивную тенденцию в ложном направлении. Потому что предположение, что каждое предложение теоретической науки должно быть конструктивно интерпретируемым или непосредственно проверяемым, согласно Гильберту, ни в коем случае не является разумным» [12, S.6]. В противоположность Брауэру, Гильберт различает в структуре математической теории *идеальные* и *реальные* высказывания. ([1, С.355–364]; [2, С. 374–388]). К первым он относит высказывания о бесконечных областях предметов. Обоснование безопасности введения в теорию таких высказываний должно быть дано доказательством непротиворечивости формальной теории, полученной в результате полной формализации исходной содержательной аксиоматики.

Таким образом, формалистское направление, связанное с гильбертовской программой обоснования математики, ставит задачу обоснования не содержательной, а формальной математики. Математическая теория рассматривается здесь как неинтерпретированная формальная система, которая становится объектом изучения содержательной математической теории – метаматематики.

Задачей метаматематического исследования является установление свойств формальной системы: противоречивости или непротиворечивости (синтаксической или семантической), полноты или неполноты (синтаксической или семантической), и так далее. Методы, формализуемые в формальной теории, могут быть сколь угодно сомнительными; в метаматематике, наоборот, допускаются только до-

стоверные методы. Объекты, изучаемые в метаматематике – *знаки, формулы, аксиомы, выводы, доказательства* и так далее – вводятся, как правило, генетическим методом с помощью фундаментальных индуктивных определений; в большинстве случаев это – *конструктивные объекты*. Способы введения этих объектов и способы рассуждения о них должны удовлетворять для обычных систем условие *финитности*. Согласно этому требованию алфавит языка, в котором строится формальная система, должен содержать *конечное* число символов; и дальнейшее построение формальной системы предполагает выполнение следующих условий:

- (1) задано *конечное* множество конечных последовательностей символов (начальные выражения);
- (2) задано *конечное* множество конкретных операций для построения (или порождения) новых выражений из уже полученных;
- (3) рассматриваются только те выражения, которые получаются из (1) *конечным* числом применений операций из множества операций, указанных в пункте (2).

В частном случае: пусть заданы символы a_1, \dots, a_n , и конкретные операции f_1^l, \dots, f_j^k , для порождения новых выражений из уже имеющихся (с натуральными n, k, j, l ; здесь l, k – «местность» соответствующих операций, а $1, \dots, j$ – номера в порядке перечисления); пусть D – совокупность всех выражений, получаемых таким образом. Тогда определение класса D происходит так: [11, С.94]:

- (1) алфавит a_1, \dots, a_n ;
- (2) выражения a_1, \dots, a_n принадлежат классу D ;
- (3) если x_1, \dots, x_{k_i} принадлежат D , то $f_i^{k_i}(x_1, \dots, x_{k_i})$ принадлежит D ($i = 1, \dots, j$);
- (4) класс D состоит только из тех объектов, которые получены согласно (2) и (3).

Это – *рекурсивное* или (общее) *индуктивное определение* класса D . Возможно *доказательство индукцией* по (элементам класса) D : пусть A – некоторое свойство выражений; допустим, мы можем:

(1°) доказать справедливость $A(a_1), \dots, A(a_n)$;

(2°) из справедливости $A(x_1), \dots, A(x_{k_l})$ для x_1, \dots, x_{k_l} из D

вывести, что справедливы и $A(f_1^{k_l}(x_1, \dots, x_{k_l})), \dots, A(f_j^{k_l}(x_1, \dots, x_{k_l}))$.

Тогда мы заключаем, что $A(x)$ справедливо для всех x из D .

Формальные системы, удовлетворяющие требованию *финитности*, называются обычно *системами со стандартной формализацией*. Условие *финитности* определяет *гильбертовскую формальную конструктивность* метаматематики (или *конструктивность в смысле Гильберта*). Согласно первоначальной программе Гильберта, обоснование классической математики должно было бы происходить в 2 этапа:

- 1) формализация математических теорий;
- 2) прямое абсолютное доказательство непротиворечивости формальной математики финитными методами.

Какой гносеологический смысл имеет доказательство непротиворечивости?

Как указывается рядом авторов, в частности: [9, С. 84–86, С. 229–268]; [10, С.376-379]; [7, С. 304–309], доказательство синтаксической непротиворечивости при тех допущениях, которые принимал Д. Гильберт, эквивалентно доказательству устранимости (элиминированности) всех неинтерпретируемых терминов (идеальных образований) теории. Впрочем, на это указывает и сам Д. Гильберт, анализируя в [5, С.40–42] проблему парадоксов движения. Гильберт подчеркивает, что парадокс сосчитанной бесконечности есть результат экстраполяции фактов, взятых из опыта, за границы тех *идеализаций, упрощений*, при которых только и существуют рассматриваемые факты. Чтобы применение идеализаций было оправданным, нужно не только приблизительное подтверждение их опытом, но и гарантия того, что использование этих идеализаций безвредно, т.е. не может привести к противоречию с опытом. Такая гарантия будет в том случае, если идеализированные понятия будут рассматриваться именно не как данные нам в опыте, а как, в зависимости от обстоятельств, то интерполируемые, то экстраполируемые посредством некоторого мыслительного процесса. Чтобы обеспечить безопасность использования, например, идеализации бесконечного многообразия (никогда не даваемого нам в опыте), достаточно показать выполнимость некоторых логических формул; но для доказательства выполнимости логических формул нужны как раз бесконечные множества. Однако, есть другой путь; непротиворечивость системы аксиом, записанной в виде формулы A , означает, что допущение о выполнении A посредством каких-либо предикатов не может привести к противоречию; но это значит (при условии, что выполнение A какими-либо предикатами равносильно выводимости в некотором исчислении), что доказатель-

ство непротиворечивости равносильно установлению элиминированности правил \mathcal{A}_s в системе S , содержащей указанные предикаты; т.е. эквивалентно определмости (явной или неявной) \mathcal{A} в S : $\mathcal{A} \leftrightarrow (\langle \mathcal{A}_s \dots \rangle \text{ значит } \langle \dots \text{ выводимо в } S \rangle)$.

Как подчеркивает Смирнова Е.Д., Гильберт требует не элиминированности идеальных образований из каждого предложения теории, а элиминированности идеальных предложений из контекста всей теории [10, С.376–379]. Экспликация гильбертовской идеи устранимости идеальных элементов из контекста всей теории предложена Смирновой Е.Д. в доказательстве двух теорем. «Пусть S и P системы с обычным синтаксисом, и пусть LS , язык системы S , является расширением языка LP системы P .

Теорема 1. Если между S и P имеет место отношение устранимости и если P непротиворечиво, то S непротиворечиво.

Теорема 2. Если система P полна и является подсистемой S и S непротиворечиво, то между S и P имеет место отношение устранимости.» [10, С. 378]

В плане гносеологических оснований конструктивности требование элиминированности идеальных предложений предполагает следующие идеализации:

- (1) умение отличать реальные образования от идеальных (принцип распознаваемости идеальных элементов);
- (2) умение действовать по правилам в рамках реальной системы мышления;
- (3) умение доказывать элиминированность правил в рамках реальной системы мышления.

Гильберт считал, что реальная система мышления есть финитизм. По какому свойству выделяет Гильберт принадлежность рассуждений к реальной системе мышления? Таким свойством, с его точки зрения, является наглядность. Здесь явно прослеживается связь Гильбертовского финитизма с кантовской философией математики. Смирнова Е.Д. проводит аналогию между гильбертовским различением реальных и идеальных элементов, с одной стороны, и кантовским различением математического познания разумом «из конструкции понятия» и философским познанием разумом «из понятия»: гильбертовским идеальным высказываниям соответствуют кантовские «идеи чистого разума» [9, С. 245–268].

Однако работы Гёделя показали, что первоначальная программа Гильберта невыполнима; было доказано, что невозможно доказать-

ство непротиворечивости некоторой теории средствами, формализуемыми в самой этой теории. Так как *финитные* средства формализуемы в первопорядковой рекурсивной арифметике, это означает, что уже для любой стандартной формализации рекурсивной арифметики невозможно доказать ее непротиворечивость финитными методами.

Другой результат Гёделя устанавливает, что всякая непротиворечивая *логистическая* система (формальная система со стандартной формализацией), достаточно богатая, чтобы содержать формализацию рекурсивной арифметики, существенно неполна (и непополнима), т.е. всегда можно найти предложение рекурсивной арифметики, истинное, но не разрешимое финитными средствами. Это обстоятельство можно интерпретировать так, что выражения, содержащие идеализированные понятия, не являются простыми *оборотами речи* даже в такой интуитивно наглядной теории, какой является арифметика, и что идеализированный субъект, предполагаемый арифметической теорией, не может ограничиться лишь конкретным, наглядным мышлением.

Генцену удалось доказать непротиворечивость арифметики, используя в метаматематике единственный нефинитный метод – трансфинитную индукцию до первого бесконечного предельного ординала ε_0 . Однако, этот способ конструктивен в том смысле, что может быть доказано достаточно надежными средствами, что ординал ε_0 *достижим* (т.е. что всякая строго убывающая последовательность ординалов, начинающаяся с ε_0 , является конечной).

Такеути [11, С.110] считает, что эта точка зрения является естественным расширением финитной точки зрения и подчеркивает, что она принципиально отлична как от подхода классика, так и от подхода интуициониста. В отличие от платониста здесь не предполагается абстракция актуальной бесконечности и обращение к *бесконечному разуму*. В отличие от интуиционистов, у которых понятие *конструкции* или *доказательства* существенно абстрактно и непредикативно, подход Гильберта-Генцена, хотя и имеет дело с абстрактными понятиями, но лишь с такими, которые в конечном счете сводятся к конкретным операциям или к мысленным экспериментам над конкретно заданными последовательностями. Операции над операциями и так далее здесь всегда представимы как мысленные эксперименты над (конкретными) операциями.

Доказательство непротиворечивости в стиле Генцена проводится следующим образом:

- (1) строим подходящее стандартное упорядочение, придерживаясь строго финитной точки зрения;
- (2) убеждаемся, придерживаясь точки зрения Гильберта - Генцена, что это в самом деле вполне упорядочение;
- (3) в остальной части доказательства пользуемся только строго финитными средствами.

Таким образом, гносеологические основания конструктивности подхода Гильберта-Генцена только в одном пункте отходят от наглядности (в плане мысленного эксперимента над конкретными операциями): при обосновании того, что некоторое абстрактное вполне упорядочение действительно является таковым. По-видимому, эта идеализация и есть единственная компонента примитивно-рекурсивной арифметики, выходящая за рамки наглядности.

Литература

1. Гильберт Д. О бесконечном // Гильберт Д. Основания геометрии. – М.-Л.: Гос. изд-во техн.-теор. литературы, 1948. – С.338–364.
2. Гильберт Д. Обоснования математики // Гильберт Д. Основания геометрии. – М.-Л.: Гос. изд-во техн.-теор. литературы, 1948. – С.365–388.
3. Гильберт Д. Об основаниях логики и арифметики // Гильберт Д. Основания геометрии. – М.-Л.: Гос. изд-во техн.-теор. литературы, 1948. – С.332–337.
4. Гильберт Д. О понятии числа // Гильберт Д. Основания геометрии. – М.-Л.: Гос. изд-во техн.-теор. литературы, 1948. – С.315–332.
5. Гильберт Д., Бернайс П. Основания математики. Т. I. [Логические исчисления и формализация арифметики] – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1979. – 557 с.
6. Смирнов В. А. Генетический метод построения научной теории // Логико-философские труды В. А. Смирнова – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 417–437.
7. Смирнова Е.Д. Кант и финитная установка Д. Гильберта // Логические исследования. – М., 1997. – Вып.4.– С. 304–309
8. Смирнова Е. Д. Кантианские мотивы в обосновании математического знания (И. Кант, Д. Гильберт) // Философия математики: актуальные проблемы. Материалы Международной научной конференции 15 – 16 июня 2007 г. – М.: Изд. Савин С.А., 2007. – С. 64–65.
9. Смирнова Е. Д. Логика и философия. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 1996. – 304 с.
10. Смирнова Е.Д. Семантика и вопросы обоснования аподиктического знания // Современная логика: Проблемы теории, истории и применения в науке: Материалы VI Международной научной конференции. 22–24 июня 2000 г. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2000. – С.376-379

11. Такеути Г. Теория доказательств. – М.: Мир, 1978. – 412 с.
12. Breitkopf H. Untersuchungen über den Begriffen des finiten Schließens: Inaugural – Diss. – München: Ludwig – Max – Universität, 1968. – 90 S.
13. Hilbert D. Grundlegung der elementaren Zahlenlehre, *Mathematische Annalen*, Bd.104, S.458–494.
14. Posy C.J. Brouwer's constructivism // *Synthese*. – Dordrecht, 1974. – Vol. 27, № 1–2. – P. 125–159.

Н.В. Михайлова
(Минск)

ПРОБЛЕМА ЦЕЛОСТНОСТИ ПОЗНАНИЯ В КОНТЕКСТЕ РАЦИОНАЛЬНОЙ СУЩНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ*

Резюме

О целостности на основе генезиса тринитарного сознания, как методе научного исследования, можно говорить в различных смыслах, например, как об обобщении определенной теории, включающем в нее предшествующие теории, или как о широком объединении нескольких теорий, в котором сглаживаются их противоречия. Для построения целостной картины развития математики необходим предварительный философско-методологический анализ различных когнитивных факторов, которому посвящена настоящая статья. Любая программа обоснования содержит в себе как рациональные, так и иррациональные допущения. В статье утверждается, что философско-методологические проблемы математики допускают вполне рациональное объяснение.

Неклассическая математика отличается от классической тем, что она не является полной в том смысле, что современному математическому анализу поддаются отдельные фрагменты процессов и явлений, исследуемые теорией, но не теории в целом со всей совокупностью ее основных принципов. Полнота фактически достигается только на математических моделях. *Целостное познание* как всеобщее единство включает в себя необозримое множество процессов, состояний и структур? существующих в их конкретности и целостности.

По мнению математика и методолога науки Р.Г. Баранцева в философии и методологии науки речь идет о смене идеала, “о переходе к целостности как более фундаментальному понятию, чем полнота” [1, С.28]. Формальные описания различных сторон исследуемых моделей в таком контексте становятся важнейшими этапами на пути рационального постижения целостных объектов. Рациональное знание, наиболее совершенным образцом которого является математическое знание, дает возможность понять не только окружающий нас мир, но и реальные интересы самого человека.

Для понимания проблемы обоснования математики следует уяснить смысл самого этого понятия. В разные периоды под обоснованием математики понимались различные философско-методологические проблемы. Например, для древнегреческой математики это была проблема неизмеримых величин, для математики

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

XVII века – проблема интерпретации иррациональных и мнимых чисел, для математики XVIII века – проблема строгости доказательства в теории дифференциального исчисления. На рубеже XIX и XX веков Г. Кантор и Д. Гильберт впервые сформулировали совершенно новое понимание проблемы обоснования математики, рассматривая ее как проблему непротиворечивости новых математических теорий.

Решение проблемы обоснования как философско-методологической проблемы математики в такой постановке зависит от выбора методологических и философских оснований математической теории. Начиная с неверного толкования одним из основоположников новой научной методологии, английским философом XVII века Фрэнсисом Бэконом истинных перспектив науки, многие исследователи соблазнились благостными перспективами грядущего “века рациональности”. Понятие рациональности неоднозначно. Современный рационализм не признает никаких догматов. В философско-методологическом значении термин “рациональность” характеризует определенные структуры человеческого мышления, а с точки зрения проблем обоснования математики – выразимость математических концепций в языке.

Однако представление о рациональности было в значительной степени искажено и стало отождествляться с логичностью. Попытка вывести критерии рациональности исходя только из внешних факторов, таких, например, как общественные и культурные традиции, может привести к логическому кругу. Каким бы ни было множество внешних факторов, используемых при определении рациональности, оно само, в свою очередь, тоже требует рационального анализа, как требуют анализа и связи между исходными факторами и определяемыми с их помощью принципами рациональности.

Подобного рода затруднения побуждают некоторых философов науки вообще отказаться от содержательного определения рациональности. “Понятие рациональности является типично философским, – считает философ науки В.В. Целищев, – и отождествлению этого понятия с математической практикой способствовало то историческое обстоятельство, что философия долгое время формировала себя по математическому образу и подобию” [2, С.14]. Немецкий философ Иммануил Кант понимал “рацио” как что-то, что является пониманием, хотя это нельзя высказать в наглядных терминах. Определенная часть методологических трудностей, связанных с философско-методологической проблемой “дискурсивное – интуитивное”, была

сформулирована Кантом в его знаменитых “антиномиях чистого разума”.

Анализируя антиномии разума, например, противоречие между причинностью и свободой, Кант обнаружил пределы рационального мышления. Исследуя содержимое априорного знания, он пришел к выводу, в отличие от Рене Декарта, что определенные истины находятся за пределами рационального понимания. Продолжая традицию Аристотеля, он определил специфические априорные формы и категории, например, пространство и время, единство и множественность. В критике рационального мышления Кант парадоксальным образом подтвердил рациональный, научный подход к добыванию истин, поскольку происхождение антиномий разума, считал он, следует искать в сложной природе априорного знания.

Следуя Канту, можно констатировать, что имеются определенные цели рационального исследования, состоящие в достижении истины и понимания. Определенный стиль доказательства новой теории принимается математиками потому, что данный образец доказательства, согласно мнению авторитетов в этой области математики, соответствует задаче получения истинных следствий и согласуется с современным уровнем знаний. *Рациональная сущность математического знания* продолжала и продолжает свое развитие, несмотря на кризисы в проблеме обоснования математики, поскольку последние порождаются рационалистической критикой самих математиков.

Наша реальность свидетельствует о невероятном переплетении в человеке разумного, или рационального, и иррационального начала. Противопоставление рационализма и иррационализма имеет много различных смыслов. Первый фундаментальный смысл идет от математического образа соотношения рациональных и иррациональных чисел. Мыслительные процессы с мгновениями гениальных озарений трудно поддаются рациональному объяснению, что можно пояснить на примере построения и обоснования иррациональных чисел.

Вместо понятий “рациональный метод” или “рациональное суждение” многие исследователи после фундаментальных результатов Курта Гёделя предпочитают говорить о полноте, непротиворечивости, простоте и других, лучше определяемых терминах [3]. Идея окончательности математического результата противоречит современной теории познания, акцентирующей внимание на относительности результатов человеческого мышления. Такого рода представления идут от сопоставления математики с физикой, а также от рационали-

стических и априорных взглядов на математику, игнорирующих, например, математическую деятельность по конструированию моделей, позволяющих устанавливать связи, которые поддаются проверке с помощью конечных процедур.

Рассмотрим, например, такое известное иррациональное число как $\sqrt{2}$. Используя доказательство от противного, древние греки сумели доказать, что число $\sqrt{2}$ не представимо в виде обыкновенной дроби. Раннее все числа, с которыми люди имели дело, были представимы как целые числа или обыкновенные дроби, но иррациональные числа игнорировали традиционное представление чисел. Не существует иного способа описать число, равное корню из 2, как записать его в виде $\sqrt{2}$. Любая попытка записать $\sqrt{2}$ не позволяет получить ничего, кроме приближения, например, такого как 1,414213562373... . С точки зрения математики, но не здравого смысла, математически тривиально утверждение о том, что произведение двух иррациональных чисел может быть равно рациональному числу. Действительно, например, $\sqrt{2} \cdot \sqrt{2} = 2$. В то же время, доказательство того, что иррациональное число в иррациональной степени тоже может быть рациональным числом, уже не является столь явно математически конструктивным.

Если бы $\sqrt{2}^{\sqrt{2}}$ – было рациональным числом, то искомая пара иррациональных чисел была бы найдена; пусть оно иррациональное, тогда его степень $(\sqrt{2}^{\sqrt{2}})^{\sqrt{2}} = 2$ – рациональное число. Приведенный в этом примере способ доказательства – разбор случаев – был известен уже в XIX веке, хотя в то время еще не было известно: является ли число $\sqrt{2}^{\sqrt{2}}$ рациональным. Только в 30-е годы XX века было дано довольно сложное доказательство того, что это число иррациональное. В рассмотренных примерах мы по существу не пользовались никакой математической техникой. На первый взгляд, более простым кажется следующий вопрос: “является ли число $2^{\sqrt{2}}$ рациональным или иррациональным?”. Он известен под названием “7-й проблемы Гильберта”.

Хотя она была поставлена Давидом Гильбертом в более общей формулировке, сам он считал, вопрос о числе $2^{\sqrt{2}}$ в ней, можно сказать, наиболее показательным. Ответ на этот вопрос удалось найти не сразу, а спустя три десятка лет, еще при жизни Гильберта, русскому математику Р.О. Кузьмину. Он доказал иррациональность числа $2^{\sqrt{2}}$. Непонимание математики происходит иногда оттого, что в ней пыта-

ются найти что-то сверхъестественное, а надо искать именно естественное, не только вне себя, а что-то и в себе, чего мы, несмотря на естественность математики, не понимаем.

Нестандартные примеры не только стимулируют творческую активность, но и дают нам прочувствовать сущность математики. Есть какие-то вещи, которые вторгаются в нашу жизнь как бы в двойственном виде, то есть необъяснимые одним лишь мышлением, например, отдельные лица, события, темнота, страх или тишина. Например, сложные “нефинитные” доказательства лишь идеальны и как таковые не имеют смысла, однако ими можно манипулировать абстрактно, а именно точно так же, как i не является вещественным числом, но с ним можно оперировать алгебраически, свободно используя формальный математический факт, что $i^2 = -1$.

Уильям Оккам, живший в XIV веке, стоял у истоков развития научного метода и методологических взглядов. Этот методологический принцип часто формулируют в следующем виде: “не следует умножать сущности без надобности”. Многие ученые продолжают верить в принцип “бритвы Оккама” лишь потому, что самые простые теории являются единственными, которые могут быть поняты их “скромными” умами, допускающими минимальную онтологию. При такой трактовке этого принципа острие “бритвы Оккама” нависает над основной задачей науки – поиск тех ниш реальности, которые позволяют себя познать, хотя, может быть, компьютеры будущего не будут подвержены ограничению этого принципа.

“Современный рационализм гораздо более утонченный и сложный, чем рационализм наивного Просвещения” [4, с.402]. С точки зрения современных философских и математических теорий интеллекта, научное мировоззрение, не опирающееся на априорное содержание мышления, мешает созданию адекватных математических концепций, поскольку знания границ наших собственных знаний всегда остаются неполными. Сверх доказательства непротиворечивости наибольший интерес должен представлять лишь успех проводимых формальных манипуляций и рассуждений, являющийся в математике высшей инстанцией полезности и убедительности любого математического понятия.

Например, для определения показательной функции комплексного переменного $z = x+iy$, где i – мнимая единица, $i^2 = -1$, и которую обозначают e^z , существует несколько технически разноплановых математических определений. Показательную функцию можно определить с

помощью равенства $e^z = e^x(\cos y + i \sin y)$, рассматриваемого для всех комплексных чисел z . Другой способ – это определение показательной функции как единственного решения задачи Коши для дифференциального уравнения $df(z)/dz = f(z)$, удовлетворяющего начальному условию $f(0) = 1$, имеющего вид $f(z) = e^x(\cos y + i \sin y)$. На понимании того, что сумма функционального ряда также является функцией, основано определение показательной функции с помощью ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{z^n}{n!}\right)$, который для каждого комплексного z сходится абсолютно и его сумма равна $e^x(\cos y + i \sin y)$.

По аналогии с определением показательной функции действительного переменного, полагают, что $e^z = \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + z/n)^n$ при $n \rightarrow \infty$. Этот предел существует для всех z и равен $e^x(\cos y + i \sin y)$. Показательную функцию $f(z) = e^z$ можно задать еще и аксиоматически, предписав ей следующие свойства: функция f однозначно определена для всех комплексных чисел z , причем для действительного значения $z = x$ функция f также принимает действительные значения и $f(1) = e$; кроме того, для любых комплексных чисел z_1 и z_2 справедливо следующее равенство $f(z_1 + z_2) = f(z_1) \cdot f(z_2)$; наконец, функция f дифференцируема в точке $z = 0$. Возможно, комплексные числа, играющие важную роль во всей понятийной системе квантовой механики, заслуживают с этой точки зрения наиболее пристального внимания. Давид Гильберт, предложивший современную концепцию идеи “существования в математике”, привлекал для ее иллюстрации выражение $\sqrt{-1}$. Двойственность реального и идеального выражена даже в этимологии терминов, связанных с комплексными числами, а именно, в названиях “действительная” и “мнимая” часть.

Хотя математически не существует вещественного числа, квадрат которого равен -1 , но если удастся доказать, что некоторое формальное понятие обладает свойствами, которые с помощью конечного числа умозаключений никогда не приведут к противоречию, то он считал, что его существование доказано. С такой точки зрения, доказательство непротиворечивости аксиом арифметики вещественных чисел равносильно доказательству математического существования понятия вещественных, в том числе иррациональных, чисел, или континуума. Многие математические объекты содержат в себе одну из фундаментальных математических двойственностей – конечное и бесконечное. Чтобы обнаружить математические объекты, которые как бы указывают на пробелы в казуальности (случайности) нашего

мышления, несомненно, нужна природная наблюдательность и философско-математическая смелость восприятия.

Критика законов и принципов классической логики привела в итоге к феномену “логической континуальности”. Связанный в связи с этим вопрос можно сформулировать так: “Является ли логическое мышление человека дискретным или континуальным?”. Ответ на этот вопрос зависит от того, что понимается под логической системой и в рамках скольких систем мыслит человек. Поиску ответа на этот вопрос способствуют доказательные математические рассуждения, выводимые из непротиворечивых исходных положений и которые являются составными элементами развивающегося человеческого мышления и поэтому отражаются в самой логике. Мысль становится “живой” в тот момент, когда к ней прибавляется дополнительное усилие, то есть нечто такое, что уже не является мышлением и даже уже не логическое, однако мы чувствуем ее истинность или правоту без каких-либо оправданий.

Когда мы оперируем с иррациональными и комплексными числами в рамках существующих математических формализмов, то они кажутся вполне естественными, но когда мы смотрим на их “странности” непосредственно, то они иногда кажутся немислимыми. Традиционный рационализм объявлял основным источником знания интуицию. Например, несмотря на то, что большинство математиков не слишком много знают об аксиомах арифметики, все они сходятся во мнении относительно того, какие рассуждения о свойствах натуральных чисел следует признать доказательными, а какие могут привести лишь к гипотезам или ошибкам. Даже, когда теория вроде бы основательно построена на аксиомах, в ее рассуждениях могут быть обнаружены пробелы, не отраженные в аксиомах, но не вызывающие разногласий относительно их справедливости.

Немецкий математик Мориц Паш, один из первых исследовавший аксиоматические основы геометрии, только в XIX веке ввел “аксиомы порядка”, отсутствовавшие в геометрии Евклида и используемые ранее без всякого обоснования. Пытаясь объяснить такого рода явления, обычно приходят к понятию интуиции, связывая ее с “непосредственным постижением истины” или с математическим творческим мышлением. Даже если роль интуиции иногда переоценивалась, нельзя отрицать, что она все же является источником многих формальных истин нашего знания. Математики уже сталкивались с такими феноменами в обосновании своей науки, для понимания которых

они нуждаются в какой-то другой более глубокой уверенности. Тогда они обращались к религиозным точкам зрения, к божественной и трансцендентной сущности.

Математиков иногда упрекают в том, что они присвоили себе право решать, какие утверждения о бесконечных множествах справедливы, поставив себя на место, с которого эти множества можно созерцать. В качестве наиболее впечатляющего примера подобной смелости можно привести работу Георга Кантора над теорией бесконечных множеств, проблемы которой так и не удалось полностью решить в прошедшем веке науки. Антитеза актуальной и потенциальной бесконечности поставила перед математическим естествознанием того времени, наряду с логическими и философскими, также и богословские проблемы. Несмотря на всевозможные философско-теологические предубеждения и возражения, необходимость оперирования с бесконечностью в различных формах, в том числе и в форме актуальной бесконечности, появилась с начала возникновения древнегреческой математики.

Продемонстрируем простейшую конечно-бесконечную ситуацию на примере только одного математического объекта, доступного пониманию студентов младших курсов, а именно – степени с произвольным показателем, a^b , где a и b – произвольные комплексные числа. Это выражение определяют с помощью многозначной логарифмической функции, то есть $a^b = e^{b \ln a}$. Так как логарифм комплексного числа имеет бесконечное множество значений, то и выражение a^b имеет бесконечное множество значений. Однако в частных случаях среди них может быть только конечное число различных значений, если b – дробное число, или они могут все совпадать, если b – целое число. Удивительно то, что с мнимыми или еще какими-либо “невозможными” величинами можно производить вычисления, дающие осязаемый, точнее действительный, результат.

Некоторые основные математические понятия, в том числе мнимые числа, тоже трудно объяснить для неподготовленного ума и чтобы восполнить пробелы нашего мышления, мы иногда нуждаемся в другой более глубокой уверенности, чем чисто рациональные объяснения. Математические утверждения, с точки зрения здравого смысла, изобилуют “бессмыслицами” и “нелепостями”, в которых в большинстве случаев повинна бесконечность. Поэтому высказывались такие мнения, что если даже новое понятие вводится без риска получить противоречие и если это может быть доказано, то и тогда оно не счи-

талось вполне оправданным. Такого рода возражения в свое время выдвигались против комплексных чисел. Многие ученые, в том числе и Блез Паскаль, не верили в “отрицательные” и “мнимые” числа, которые не признавались за реальные объекты несмотря на то, что из-за них не возникало никаких противоречий.

Совершенно неожиданный для непосвященных факт состоит в том, что все значения выражения i^i – это действительные числа, $i^i = e^{i(\ln i)} = e^{-((\pi/2)+2k\pi)}$, $k=0, \pm 1, \pm 2, \dots$, и, например, для $k=0$ имеем, что $i^i = e^{-(\pi/2)} \approx 0.2\dots$. Последний пример встречается в, упоминавшейся выше, 7-й проблеме Гильберта. Поскольку i^i действительные числа, то можно задать такой совершенно неожиданный, с точки зрения их вида, вопрос: являются они рациональными или иррациональными? В проблеме Гильберта как раз и записано выражение i^{-2i} , которое равно e^π . Вот ее полная формулировка: “доказать, что степень α^β при алгебраическом основании α и алгебраическом иррациональном показателе β – как, например, число $2^{\sqrt{2}}$ или $e^\pi = i^{-2i}$ – есть всегда или трансцендентное число, или по крайней мере иррациональное”.

Давид Гильберт выражал надежду на то, что решение этой и аналогичных ей проблем приведет к новым методам и новым точкам зрения на сущность понимания иррациональных и трансцендентных чисел. В 1934 году высказанную Гильбертом общую гипотезу о трансцендентности чисел вида α^β независимо доказали А.О. Гельфонд и Т. Шнайдер. Именно рациональности, сильно связанной с традициями науки на протяжении последних трех столетий, мы обязаны тому, что, в конце концов, находим понимаемое объяснение чего-либо. Поразительно, что в столь строгой и рационалистической науке как математика, залогом точности могут стать операции с мнимыми и иррациональными числами.

Одно из равенств, тривиальное с математической точки зрения, содержит в себе важнейшие трансцендентные иррациональные числа e , π , а также действительную, мнимую единицы 1 , i и число 0 – это пять фундаментальных математических констант, каждая из которых была введена в математику в особом специфическом контексте, то есть это равенство вида: $e^{i\pi} = -1$. Академик А.Н. Крылов видел в этой формуле символ единства всей математики, так как -1 представляет в ней арифметику, i – алгебру, π – геометрию и e – математический анализ.

Наиболее яркими примерами абстрактных математических понятий являются, например, такие математические объекты, как ком-

плексные числа, измеримые множества, гильбертовы пространства, с помощью которых математики получили немало выдающихся результатов. Но вряд ли кто-либо из выдающихся математиков старался так обосновать свою науку и включить ее в целостную общеполитическую систему, как немецкий математик и философ Георг Кантор. Ради этой цели он выполнил обширное историко-философское исследование, касающееся таких категорий, как бесконечность и континуум, которые со времен античности были предметом философских размышлений. Возможно, что именно Кантор был последним выдающимся представителем платонического мышления в математике.

В понятийном арсенале математики мнимые и иррациональные величины апеллируют к методам, которые на первый взгляд выглядят “авантюжными” и “фантастическими”. На начальных ступенях обучения очень трудно дать всему этому верное объяснение, поскольку математика – это особый мир, в котором надо довольно долго прожить по эту сторону строгих границ разума, чтобы прочувствовать все, что в нем происходит [5]. Мир математики отличается от мира, в котором мы живем. Значимость математических результатов определяется будущим науки. У нас нет рациональных способов заглянуть в него, поскольку обращения к экспертам, включают в себя иррациональный элемент.

Значение математики для физики далеко не все оценивают правильно, считая, что она дает только средства для вычислений. В этом случае упускают из вида, что когда создана удачная математическая модель физического явления, то математическая структура этой модели может открыть новые стороны исследуемого явления. Поэтому иногда вполне естественно думать о физических величинах на языке математических объектов, интерпретируя сходные эффекты на языке одной и той же модели. С другой стороны, многие проблемные математические утверждения такие как, например, “аксиома выбора” и “континуум-гипотеза”, сформулированы с учетом всех требований рациональности и потому имеют определенное истинностное значение.

Намеренно обостряя ситуацию и сравнивая математику с философией, которая злоупотребляет придуманной терминологией, американский физик-теоретик Юджин Вигнер назвал математику “наукой изощренного манипулирования понятиями и правилами, придуманными как раз для этой цели”. Главное ударение в этой фразе он ставит на изобретении понятий. Математики сами создают понятия, которые

они изучают, поступая так же, как *изобретатели*. Но когда они изучают введенные понятия, формулируют теорему и пытаются обосновать или доказать свои утверждения, то они поступают, как *открыватели*. Если бы математики формулировали свои теоремы только на языке понятий, уже содержащихся в исходных аксиомах, то они со временем исчерпали бы все наиболее содержательные и нетривиальные теоремы.

Могут ли в научном познании скрываться элементы иррационализма? По мнению известного математика А.М. Виноградова, “при чисто логически-формальном подходе число цепочек, составленных из звеньев типа посылка-вывод, растет с их длиной, по меньшей мере, экспоненциально, тогда как те из них, которые приводят к решению, образуют исчерпывающе малую долю от этого числа” [6, с.297]. Если рациональность состоит в том, чтобы верить только в то, про что мы можем разумно предполагать, что оно является истинным, то наука была и всегда будет иррациональной. Все программы обоснования математики, так или иначе, восходят к древнегреческой математике и к Кантору как некоему первоисточнику, хотя и непременно критикуют его.

Математики XX века активно и плодотворно используют в своих выводах теорию множеств, опираясь на нее как наиболее фундаментальную структуру при обосновании математики, несмотря на некоторые парадоксы. Этот иррациональный факт философии математики имеет вполне рациональное объяснение в поведении математиков, поскольку внутренние проблемы теории не являются причиной отказа от нее, если она не исчерпала свои эвристические возможности. Сила рационального мышления состоит в том, что оно позволяет сделать аргументы ясными даже для тех, кто не искушен в данной области математического знания. “Но всегда наступает момент, когда абсолютизация начинает уводить от жизни. С этого момента входят в силу законы целостности” [7, с.46]. Философское понятие целостности трудно объяснить известными и привычными словами, тем не менее можно аргументировано использовать его в тринитарном синтезе программ обоснования математики.

Раздвигая границы познания, философия математики не хочет терять определенность, прислушиваясь к тому, как рациональная математическая мысль вторгается в свободный диалог человека с бесконечным миром, использующий весь накопленный человечеством позитивный опыт целостного мышления.

Литература

1. Баранцев Р.Г. Становление тринитарного мышления. – Москва-Ижевск: НИЦ “Регулярная и хаотическая динамика”, 2005. – 124 с.
2. Целищев В.В. Возможна ли иррациональная математика // Философия науки. – 2000. – №1(7). – С.14-21.
3. Еровенко В.А., Михайлова Н.В. Проблема Ферма в контексте гёделевских теорем // Математическое образование. – 2003. – №4(27). – С.97-103.
4. Аккарди Л. Диалоги о квантовой механике. Гейзенберг, Фейнман, Академус, Кандидо и хамелеон на ветке. – Москва-Ижевск: ИКИ, 2004. – 448 с.
5. Михайлова Н.В. Философские проблемы обоснования научного знания в современной математике // Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 3. – 2006. – №1. – С.49-54.
6. Виноградов А.М. Принцип наблюдаемости, теория множеств и “основания математики” // Неструев Дж. Гладкие многообразия и наблюдаемые. – М.: МЦНМО, 2000. – С.289-298.
7. Баранцев Р.Г. Синергетика в современном мире. – М.: Едиториал УРРС, 2003. – 144 с.

В.В. Мороз
(Курск)

КОНСТРУКТИВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИСТОРИИ ФИЛОСОФИИ: ДИАЛЕКТИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИЛОСОФИИ И МАТЕМАТИКИ В УЧЕНИИ ПЛАТОНА*

Резюме

В статье раскрывается характер взаимодействия философии и математики в учении Платона. Подчеркивается, что четкое отличие математического метода познания от философского метода – диалектики – сочетается у Платона с утверждением о необходимости занятий математикой для философа: математика видится как необходимая ступень на пути преодоления привычек обыденного мышления. Проводится сравнительный анализ пифагорейского и платонического подхода к проблеме взаимосвязи философии и математики. Делается вывод, что разделяя точку зрения Пифагора, Платон уточняет возможности математического мышления, выявляет его границы, раскрывает специфику философского метода – диалектики – и, преодолевая пифагорейский синкретизм, раскрывает единство философии и математики на пути к созерцанию истинного бытия, разворачивая их взаимодействие в диалектический процесс отрицания отрицания.

Платон, величайший мыслитель Древней Греции, которого еще в античности называли божественным философом, жил и творил в эпоху расцвета Афинского полиса. Культурная ситуация того времени была подготовлена интеллектуальными и духовными исканиями предыдущих поколений и впитывала основные особенности миропонимания древних греков.

«Греки совершили открытие, величайшее из когда-либо совершенных человеком: они открыли могущество разума» – эти слова

*Работа выполнена при поддержке БРФФИ-РГНФ. Проект № 05-03-90300.

Мориса Клайна [2, С.18] ярко и точно выражают основную мировоззренческую установку античности: человек может постичь тайны природы с помощью своей отличительной особенности – способности мыслить. Применяв в качестве средства познания свой собственный разум, позволяющий разграничивать, определять, оформлять, упорядочивать «хаос впечатлений», греки пришли к выводу, что и сам мир представляет собой структурированное целое.

Первые попытки объяснить природные явления и описать устройство мироздания, опираясь не на традиционные доктрины и веру в сверхъестественные силы, а на наблюдения и размышления, предприняли милетские философы в VI веке до н. э., предложив в качестве основообразующего принципа первоначало, ἄρχή, которым являлся у Фалеса и Анаксимена некий материальный субстрат («вода», «воздух»), а у Анаксимандра ἄλειρόν – «нечто лишенное оптических границ и формы, из которого только путем образования границ, разделения на чувственно самостоятельные предметы, возникает что-то, а именно мир» [10, С.106]. Позднее мыслитель-пророк Гераклит из Эфеса пришел к выводу: «мудрость в том, чтобы признать все как одно» [13, С.217]. Рассуждая о познавательных возможностях человека, Гераклит утверждает, что истина либо открывается уму вся сразу (истина по-гречески ἀλήθεια – «нескрытое», «ясное», «явное»), либо вообще не открывается, если ее испытывать не умом, а чувствами: «природа любит скрываться» [13, С. 252,255]. Приписываемая Гераклиту фраза: «Миром правит λόγος», – является квинтэссенцией его учения. Примерно в то же время Парменид из Элеи утверждает, что «путь истины» есть путь непротиворечивой мысли, и что бытие, которое едино, неделимо, вечно, и мысль о нем тождественны [13, С.287,296]. Решающим шагом, позволившим «навести порядок» в кажущемся хаосе явлений, стало применение математики. Но чем была математика для античного человека?

Для древних греков было несомненно, что истинный космос, к познанию которого они стремились, содержит в себе нерушимую цельность, несмотря на бесконечное многообразие вещей и явлений. Перед взором античного мыслителя мир предстал как космос, т.е. как нечто совершенное и прекрасное. Эстетическое ядро древнегреческого мировоззрения пронизывало всю культуру эпохи. В свою очередь прекрасное означало целостность, соразмерность (пропорциональность), упорядоченность. И все эти атрибуты были присущи чис-

лам и их соотношениям. Космос представлял собой гармонию предела и беспредельного, конечного и бесконечного.

О. Шпенглер в книге «Закат Европы» ярко описывает, какое место занимало число в античной картине мира: «Число – это принявшая образ идея причинной необходимости, подобно тому, как представление о Боге, создаваемое заново каждой культурой из своих глубин, является принявшей образ идеей о необходимости судьбы. В этом смысле существование чисел можно именовать тайной, и религиозное мышление всех времен испытывало на себе их влияние... Число родственно слову в том смысле, что подобно последнему ... оно разграничивает миропечатления ... Сделавшееся вещью, настоящее число, точно представленный, произнесенный, написанный числовой знак – цифра, формула, фигура, – единственно подлежащее математическому толкованию, подобно возникшему в уме, произнесенному слову, является в этом смысле оптическим символом, осязаемым и сообщаемым, отражающим в себе разграничивающую деятельность. Возникновение чисел подобно возникновению мифа» [11, С.66].

Вместе с тем Шпенглер выявляет гносеологическое основание, позволившее пифагорейцам, предложившим исторически первый вариант «математизированного» строения мира, выдвинуть тезис «Все есть число»: «... во всех актах сознания, находящихся в связи с математическим числом – как-то: измерение, счисление, начертание, взвешивание, приведение в систему, разделение – заложено общее стремление к разграничению ставшего и протяженного, и только благодаря почти что бессознательным актам подобного рода существуют для бодрствующего человека объективные предметы, свойства, отношения, отдельные явления, единство и множество, короче говоря, вся воспринятая, в качестве необходимой и непоколебимой, структура той картины мира, которую он называет «природой» и как таковую «познает». *Природа – это то, что счислимо...* в числе, как в знаке законченного экстенсивного ограничения, заложена сущность всего действительного, всего, что стало, познано и разграничено в одно и то же время...» [10, С.94,95].

Аполлоновское [10, С. 121] число как «оформленное, околдованное формой мироощущение» явилось основанием учения Пифагора Самосского, полупоэтическая личность которого соединила мистериальное, логическое и нравственное начала в человеческом духе и создала на основе их синтеза новый род духовной активности – философское творчество, новый тип людей – философов и новый об-

раз жизни – философский. Более того, в комментарии Прокла к Евклиду читаем: «... Пифагор преобразовал занятия геометрией в свободную науку, изучая ее высшие начала и рассматривая теоремы отвлеченно и умозрительно» [13, С.141]. Добавим к этому знаменитую «теорему Пифагора», пифагорейское учение о пропорциях и гениальную попытку установить единую математическую структуру мира путем приведения к взаимному соответствию арифметических, геометрических, физических и космических элементов.

Взгляды пифагорейцев на долгие годы определили развитие философии и математики, что подтверждают слова А.Ф. Лосева, одного из наиболее авторитетных исследователей античной культуры: «Уже в раннеантичной классике зародилось то могущественное течение мысли, которому суждено было существовать два с половиной тысячелетия, потому что оно и теперь продолжает волновать некоторые умы. Это – школа пифагорейцев» [3, С.504].

Заметив, что весьма различные в качественном отношении явления обладают одинаковыми числовыми свойствами, они сделали вывод, что именно эти свойства выражают сущность явлений. По словам Аристотеля, «пифагорейцы же знают одно математическое – число, – только не отделенное; они утверждают, что чувственно воспринимаемые сущности состоят из ... числа, а именно все небо образовано из чисел» [1, С. 332 (XIII 8, 1080 b 16–18)]. Пифагорейский космос представлял собой своеобразный арифметический меланж, а каждая отдельная вещь – сгусток натуральных чисел, из которых строилась иерархически упорядоченная совокупность всего существующего, сведенная в единое целое системой гармонических связей.

Пифагорейцы исчерпывали космосом весь философский универсум. За пределами космического целого они не мыслили никакого онтологического пространства, где бы размещались причины и основания мира. Все математические объекты, включая миродержавную декаду, находились внутри космоса, были ему имманентны. Математика, как единое целое, покорялась иерархическому строю пифагорейского мироздания и в совокупности своих частей воспроизводила классическую космологическую структуру. Хрестоматийное выражение эта иерархия обрела в пифагорейском квадривиуме, где арифметике принадлежало безусловное первенство, за нею следовала геометрия, а далее, уступая двум первым наукам в строгости и достоверности, размещались музыка и астрономия.

Математика мыслилась Пифагором и его учениками как $\mu\acute{\alpha}\theta\eta\mu\alpha$, т.е. знание, причем такое, которому можно научить, но только «посвященных», каковыми являлись члены пифагорейского союза, а философия понималась как «любовь к мудрости», то есть стремление к полноте истины. Все «посвященные» стремятся к истине, путь к которой открывается через обнаружение закономерностей бытия, его числовых отношений, ведущее к постижению музыкально-числовой структуры мироздания, очищению души и способности слышать гармоническое звучание небесных сфер. Через изучение математики пифагорейцы выражали свою любовь к мудрости. Философия и математика, переливаясь друг в друга, становятся синкретически едиными и неразличимыми. Таким образом, согласно пифагорейскому учению, математика есть философия, философия есть математика.

Пифагорейское учение пребывало в процессе бурного становления, когда была доказана иррациональность $\sqrt{2}$ (несоизмеримость диагонали квадрата с его стороной), подорвавшая арифметическую интуицию раннего пифагореизма. Выяснилось, что не каждая вещь обладает «своим» числом, что в мире пребывает некий иррациональный остаток, не подвластный числам. Сами пифагорейцы не сумели преодолеть ни математических, ни космологических последствий открытия иррациональности. Понятие математической величины, выходящей за пределы рациональных чисел, было построено Евдоксом Книдским [9, С. 43–44] (IV в. до н. э.), а с последствиями космологической «разрухи», угрожавшей распадом пифагорейской математики, еще раньше справился Платон.

«Конструктивно-логические принципы, проповедь самоотверженного служения идее, пафос мировой гармонии, принципиальный антисистематизм и антидогматизм, беспокойный драматический диалог и язык – вот в чем разгадка тысячелетней значимости Платона», – писал о великом мыслителе его выдающийся комментатор А.Ф. Лосев [4, С.176]. Перечисленные черты платоновской философии находят свое отражение в его концепции взаимосвязи философии и математики. Платон испытал немалое влияние пифагорейцев, выразившееся в его уважении к космизму, к Числу как первопринципу. Однако если у ранних пифагорейцев числа были имманентны вещам, то у Платона стали им трансцендентны.

Умозрительную реставрацию пифагорейского квадривиума великий философ начал со следующего шага: он раздвинул онтологическое пространство мысли и превратил традиционное поприще фило-

софии досократиков (космос) в сравнительно небольшую часть философского универсума. Принимая парменидовскую трактовку бытия, Платон пишет: «Представляется мне, что для начала должно разграничить вот какие две вещи: что есть вечное, не имеющее возникновения бытие, и что есть вечно возникающее, но никогда не сущее. То, что постигается с помощью размышления и объяснения, очевидно и есть вечно тождественное бытие; а то, что подвластно мнению и неразумному ощущению, возникает и гибнет, но никогда не существует на самом деле» [6, С. 432 (27d–28a)].

Многослойная онтология Платона, включающая мир идей и чувственный космос, покоилась на жестком соответствии низших уровней высшим. Греческое слово «идея» (εἶδος) означает вид (т.е. то, что видно, доступно зрению). Для Платона идея – это зрелище реально существующего, то есть истинного бытия, которое определено, совершенно, неизменно. Чувственно воспринимаемый мир текуч, изменчив и, следовательно, иллюзорен, поэтому реально существующее можно созерцать только умом. Таким образом, идея – это умственное зрелище истинного бытия. Истина не может быть выражена в понятии. А идея как раз есть то, куда устремляются понятия, их недостижимый предел.

Таким образом, платоновская идея – это сущность бытия, его причина и цель, модель, которой вещный мир «подражает» (идеи – субъекты подражания, они совершенны, и вещь, чтобы устоять в потоке изменчивости, подражает идее), которой вещный мир «причастен» (то есть участвует в идее, берет свою долю бытия) и которая «присутствует» в вещах (например, статуя красива в той мере, в какой в ней «присутствует» идея красоты).

Математические объекты (числа, фигуры), по Платону, принадлежат миру идей. Так, о геометрах он говорит следующее: «Разве ты не знаешь, что, хотя они используют видимые формы и рассуждают о них, мыслят они не о самих формах, а об идеалах, с которыми не имеют сходства; не о фигурах, которые они чертят, а об абсолютном квадрате и абсолютном диаметре... и что в действительности геометры стремятся постичь то, что открыто лишь мысленному взору» [6, С. 310 (VII, 527b)].

Идеи подчиняются у Платона строгой иерархии. На низшем уровне находятся как раз математические объекты, которые в свою очередь также выстраиваются в ступенчатую систему соответствий. Чувственный космос «подражал» математическим объектам, а те

воспроизводили порядок более «высоких» умозрительных эйдосов. В результате математические науки у Платона сохранили свою космологическую организацию и удержали важнейшие структуры пифагорейского квадривиума. Не осталась без надлежащего объяснения и несоизмеримость. Согласно платоникам, она выражала онтологическую ущербность математической величины по сравнению с более совершенным объектом – натуральным числом.

Более того, Платон видел в математике тот отправной пункт, с которого начинается путь бесконечного постижения Истины. Надпись на входе в платоновскую академию: «Да не войдет сюда не знающий геометрии» служит ярким тому подтверждением. Только математика способна подготовить душу к «обращению от становления к созерцанию истинного бытия», только она «влечет душу к истине, воздействует на философскую мысль, стремя ее ввысь» [6, С. 308 (VII, 525c), 310 (VII, 527c)].

Однако математикам «всего лишь снится бытие, а наяву им невозможно его увидеть, пока они, пользуясь своими предположениями, будут сохранять их незыблемыми и не отдавать себе в этом отчета», т.е. знание математики есть только условие (хотя и необходимое) для постижения мира идей. Подлинный же метод философии – диалектика: «... один лишь диалектический метод придерживается правильного пути: отбрасывая предположения, он подходит к первоначалу с целью его обосновать; он потихоньку высвобождает, словно из какой-то варварской грязи, зарывшийся туда взор нашей души и направляет ее ввысь, пользуясь в качестве помощников и попутчиков теми искусствами (*математическими науками – В.М.*), которые мы разобрали» [6, С. 317 (VII, 533c, 533d)].

В терминах аллегории о пещере и ее узниках, открывающей VII книгу «Государства», путь в мир идей выглядит следующим образом. Глазами, привыкшими к темноте, невозможно сразу перейти к отчетливому различению предметов в ярком солнечном свете – они будут ослеплены сиянием и окажутся неспособными что-либо разглядеть. Глаза нужно постепенно приучать к свету: «Начинать надо с самого легкого: сперва смотреть на тени, затем – на отражение в воде людей и различных предметов, а уж потом – на самые вещи; при этом то, что на небе, и самое небо ему легче было бы видеть не днем, а ночью, то есть смотреть на звездный свет и Луну, а не на Солнце и его свет» [7, С. 296–297 (VII, 516ab)]. Созерцание математических предметов и выступает как раз в роли такого подготавливающего для «глаз» души

испытания, без прохождения которого нельзя ничего увидеть при «ярком солнечном свете» истины. Эта точка зрения стала одним из общих мест платонизма.

Так, в учебнике платоновской философии Алкиноя, датированного II веком н. э., прописано, что математика нужна философу, поскольку она «изошряет ум, оттачивает душу и позволяет достичь точности в исследовании бытия»; арифметика как теоретическая дисциплина «заставляет подходить к сущему не со стороны его случайных особенностей, но отучает нас от неопределенности и недостоверности чувственно воспринимаемого, помогает познать сущность», геометрия же «способствует познанию блага, если, конечно, подходить к ней не ради практических целей, а для восхождению к вечно сущему, без обращения к возникающему и гбнущему»; без прохождения курса математики «все наши попытки рассматривать тождественное самому себе будут совершенно бесцельны, бесполезны и бессмысленны». Вместе с тем знание математики недостаточно для познания истинного бытия: «в своем стремлении постичь сущее геометрия, арифметика и связанные с ними дисциплины грезят о нем, хотя и неспособны увидеть его въяве», они «совершенно необходимы, но не знают начал и того, что из начал складывается», и только «диалектический метод действительно по своей природе восходит от предпосылок геометрии к первым беспредпосылочным началам» [12, С. 633–634].

Крупнейший представитель античного неоплатонизма Прокл Диадох (V в. н.э.) в своих «Комментариях к первой книге «Начал» Евклида» утверждает, что «математика оказывает главную помощь философии», так как «свойственные математическим рациональным построениям красота и упорядоченность и присущее ее способу постижения неизменность и устойчивость приобщают нас к умопостижаемому и совершенно помещают в нем, вечно устойчивом, вечно сияющем в божественной красоте и вечно хранящем соподчиненность одного другому»; того, «кто от природы одержим философией ... нужно обратить к математическим дисциплинам, чтобы приучить к бестелесной природе, и с их помощью – как бы с помощью чертежей – возводить к диалектическим рассуждениям и вообще к рассмотрению сущего». Математика также «направляет представления ума к теологии», ведь «все то, что не достигшим совершенства представляется неуловимым и неодолимым для постижения истины о богах, в том рациональные построения математики с помощью образов обна-

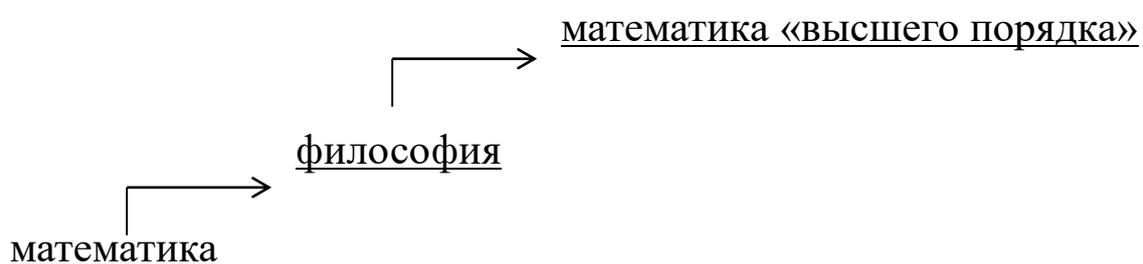
руживают достоверность, ясность и неопровержимость: они показывают проявления сверхчувственных образов в числах, а возможности фигур, рисуемых умом, открывают в подлежащем разумному прочтению» [8, С. 77, 79; 79, 81].

Прокл, наряду с пропедевтическими функцией математики в отношении философского знания, указывает на возможность ее применения как удобной формы для изложения метафизических рассуждений. Таким образом, для Платона и его последователей переход на ступень диалектики вовсе не означает отказ от математики. При этом переходе должно происходить осознание и осмысление тех предпосылок, которые оставались неосознанными и неосмысленными на предыдущем, «математическом», этапе, но математические дисциплины признаются «помощниками и попутчиками» (Платон) диалектического метода, его «подспорьем и азбукой» (Алкиной).

Итак, для Платона математика – необходимое условие философии, но не сама философия, в отличие от пифагорейского понимания. Однако в поздний период своего творчества Платон сильно сближается с пифагореизмом. В подтверждение этого достаточно обратиться к платоновскому диалогу «Послезаконие», где рассматривается вопрос о высшей «сущностной» мудрости. Философы, по Платону, суть люди, способные постичь вечно тождественное самому себе; они есть поклонники истины и бытия, любители мудрости (платоновское определение философии полностью совпадает с пифагорейским). В диалоге «Послезаконие» Платон рассматривает различные виды знания и умения и показывает, что они не являются мудростью, и объявляет высшей «сущностной» мудростью науку о числе, т.к. без чисел не может быть никакого расчленения предметов и никакого их объединения, т.е. никакого их познания.

Числовая тенденция была у Платона и раньше. В сущности, на учении о числах построены важнейшие концепции, содержащиеся в таких диалогах, как «Государство» [6, С. 302–313], «Филеб» [6, С.13,14]; «Тимей» [6, С. 437-439], «Законы» [7, С.199–200]. Имеются даже сведения о том, что теория чисел – это последняя платоновская форма учения об идеях и что платоновская Академия, возглавляемая после Платона Спевсиппом, его племянником, вначале вообще проповедовала вместо учения об идеях учение о числах [5, С. 603–620]. Подобную трансформацию можно объяснить следующим образом. Как уже отмечалось, платоновская идея представляла собой предел, предел содержательной полноты. Но когда содержательная трактовка

идеи исчерпана, остается ее структура. Так происходит переход от идеи как предельно качественного заполнения к идее как структурно-числовой конструкции. Идея превращается в число, первопринцип, лишенный всякой качественности, всякого личностного и всякого «душевного» содержания. Философия Платона, достигшая своего предельного развития, заканчивалась учением о вечных и божественных идеях как о числах. Философия, по мере того как она приближается к своей цели (т.е. к мудрости), превращается в науку о числе. Итак, путь восхождения к мудрости, итогом которого является созерцание истинного бытия, т.е. мира идей, можно представить трехступенчатой схемой:



Налицо классический диалектический прием: отрицание отрицания.

Платон пошел дальше своих предшественников в том, что хотел не только понять природу с помощью математики, но и заменить математикой природу. Он считал, что более пронзительный взгляд на физический мир дал бы возможность открыть основные истины, которые позволили бы разуму уже самостоятельно достроить все остальное. Математика заменила бы физическое исследование. Взгляд Платона на то, к какому знанию следует стремиться, хорошо проявляется в его отношении к астрономии. Расположение светил на небе и их видимые движения достойны всяческого восхищения и действительно прекрасны, но одни лишь наблюдения и объяснения движений далеко еще не составляют истинной астрономии. Необходимо представить «небеса сами по себе», ибо истинная астрономия изучает законы движения истинных звезд на математических небесах, несовершенным подобием которых является видимое небо. Применение астрономии в навигации, при составлении календарей и вычислении времени для Платона интереса не представляли.

Итак, для Платона, чье понимание философии совпадало с пифагорейским, математика была необходимым условием философии. Математические объекты, по сравнению с другими идеальными сущностями, нагляднее всего можно представить в мире вещей, но они уже

не «жильцы» этого мира. Поэтому, овладев математикой, легче познавать сущности более высокого порядка, например, идеи справедливости, равенства, долга и так далее. Постигание мира идей в его целостности и есть цель философии. По мере того, как философия приближается к своей цели, идеи предстают как структурно-числовые конструкции. Постичь мир идей значит, по Платону, познать, что есть число. В вопросе взаимосвязи философии и математики Платон в поздний период своего творчества приходит к пифагореизму с той разницей, что числа у него превращаются из имманентных вещам в трансцендентные сущности. Пифагорейское число как «тайна вещей» становится у Платона «тайной идеей». Более того, синкретическое единство философии и математики в учении пифагорейцев «прорабатывается» у Платона их диалектическим взаимодействием. переход от математики к философии и от философии к математике «высшего порядка» происходит путем диалектического «отрицания отрицания».

Литература

1. Аристотель. Метафизика//Аристотель. Сочинения в 4-х т. – Т.1. – М., 1975. – С. 332 (XIII 8, 1080 b 16-18).
2. Клайн М. Математика: Утрата определенности. – М., 1984. – С. 18.
3. Лосев А.Ф. История античной эстетики. Итоги тысячелетнего развития: В 2-х книгах. Книга 1. – М., 1992. – С. 504
4. Лосев А.Ф. Тахо-Годи А.А. Платон. Аристотель. – М., 1993. – С. 176.
5. Лосев А.Ф. Очерки античного символизма и мифологии. – М., 1993. – С.603-620.
6. Платон. Тимей// Платон. Собрание сочинений в 4-х т. – М., 1994. – Т.3. – С. 432 (27d-28a).
7. Платон. Государство//Платон. Собрание сочинений в 4-х т. – М., 1994. – Т.3. – С. 310 (VII, 527b).
8. Прокл. Комментарии к первой книге «Начал» Евклида. Введение. – М., 1994 – С. 77, 79; 79, 81.
9. Рыбников К.А. История математики. – М., 1994. – С. 43-44.
10. Шпенглер О. Закат Европы. – Мн., М., 2000. – С. 106.
11. Шпенглер О. Образ и действительность//Шпенглер О. Закат Европы. – Т.1. – М.–Л., 1923. – С. 66.

12. Учебники платоновской философии [Сборник: перевод]. – М., Томск, 1995. – С. 633-634.
13. Фрагменты ранних греческих философов. Изд. А. В. Лебедева. – М., 1989. – С. 217.

А. А. Побережный

(КУРСК)

КОНСТРУКТИВИСТСКИЙ ПОДХОД В СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ НАУКАХ

Резюме.

В статье рассмотрены и описаны формы конструктивизма, относящиеся к социально-гуманитарной сфере научного знания, показано проникновение конструктивистских идей в методологию социальных и гуманитарных наук, возникновение новых, конструктивных направлений в социологии, политологии, психологии, педагогике, исторической науке, этнологии, обозначены основные конструктивистские тенденции, имевшие место во второй половине XX столетия.

Во второй половине XX века конструктивистские идеи широко распространяются в самых различных областях духовной культуры: в философии, социологии, психологии, педагогике, в естествознании и т. д. Конструктивизм сформировал новый подход к социально-гуманитарным проблемам. Существуют новые направления, возникшие как результат применения конструктивистского подхода к разрешению проблем социально-гуманитарных наук, – психологии, педагогике, социологии, языкознания и т.д.

В 1966 году вышла книга П. Бергера и Т. Лукмана «Социальное конструирование реальности» (Трактат по социологии знания) [19], которая положила начало новому направлению в социологии – **социальному конструктивизму**, получившему широкую известность в американской и немецкой социологии. Основные положения этой книги: реальность социально конструируется, и социология знания должна анализировать процессы, посредством которых это происходит, изучать все то, что считается в обществе знанием. Поскольку всякое человеческое знание развивается, передается и сохраняется в социальных ситуациях, социология знания должна попытаться понять процессы, посредством которых это происходит и в результате чего знание становится само собой разумеющейся реальностью для рядового человека. Социология знания имеет дело с анализом социального конструирования реальности. Иначе говоря, для правильного понимания реальности общества требуется исследование того, как эта реальность конструируется. Основной тезис социально-

конструктивистского подхода заключается в том, что социальный мир не существует сам по себе, а предстает в совокупности взаимодействий, интерпретируемых действующими лицами, а любая наука контекстуальна и является продуктом опыта. Знание – это когнитивная практика, в каждой конкретной ситуации нужно анализировать, кто изучал, что, когда и почему. При этом «... сторонники социокультурного подхода не ограничиваются тем, чтобы дополнить традиционный методологический анализ науки новым аспектом рассмотрения. Они выдвигают идею социокультурной детерминации знания, в соответствии с которой все наиболее важные стороны науки, вплоть до проблемы ее логики и обоснования, имеют исторический и социально обусловленный характер» [12, С.236]. Сторонники данного подхода отрицают возможность проведения беспристрастного исследования, полагая, что локализованный опыт и соответствующие ему чувства находятся в центре производства всего социального знания. Конструктивизм в социальных науках применяют как общую идеологию или установку, характеризующую потребность смотреть на вещи «по-новому», с «радикальной неуверенностью» в общепринятых представлениях, сконструированных кем-то ранее [22].

Социологический конструктивизм Никласа Лумана – теория, призванная исходя из единого принципа концептуализировать все возможные формы социальности. Луман полагает, что система познает тем, что она существует или продолжается. Существовать – значит выбирать следующее событие в горизонте возможных, т.е. те элементы, которые осмысленно связаны с предыдущими. Наблюдение и есть отбор своего следующего состояния. Собственно – наблюдение это придание смысла чему-то одному в контексте многого, а придание смысла – это просто переход к следующей стадии обсуждения или размышления. Но чтобы перейти к следующей стадии, наблюдающей системе требуется механизм различения, смысловые структуры. Онтологически система никаких структур не имеет. Она – последовательность вспыхивающих и тут же угасающих событий. Всякая длительность и временная стабильность – это собственная конструкция системы. То есть тот факт, что система длится, что она имеет прошлое и будущее – это всего лишь мимолетная мысль об этом (в системе сознания) или тема обсуждения (в коммуникации). . То есть нет субъекта мысли, есть мимолетная мысль о самой себе как продолжающейся во времени. Не субъект мыслит мысль, а мысль мыслит

субъекта. Конструкция как метафора позволяет указать, откуда берется верование в «объективную реальность» (будь то представления о «неизменном и объективном характере физического мира» или о «порядке вещей, естественном устройстве общества»). Такие представления возникают в ходе развития как результат проб и ошибок, закрепляются в языке и сознании и транслируются в новом эпистемологическом статусе.

Человеческие эмоции сторонники социально-конструктивистского теоретического подхода относят к сугубо социокультурному продукту, приобретенному через опыт социализации и созданному в рамках индивидуального опыта восприятия норм и ценностей культуры. Эмоциональные состояния рассматриваются как сугубо контекстуально обусловленные, не имеющие внутренней психологической компоненты. Эмоция воспринимается скорее как интересубъективный, чем индивидуальный феномен. Интересубъективность эмоции прежде всего в том, что она рассматривается как конструкт, порождаемый взаимоотношениями между субъектами социального взаимодействия. Эмоция также интерпретируется здесь как конструкт индивидуальной рефлексии, которая включает моменты активного отражения, идентификации и регулирования со стороны индивида. Эмоция рассматривается также и как конструкт, генерируемый культуральным контекстом интересубъективного взаимодействия. Лутц определяет эмоции, как «культурально конструируемые суждения, то есть аспекты систем культуральных значений, используемых людьми для понимания ситуаций, в которых они оказываются» [23, Р. 63-100]. Тем самым, эмоции рассматриваются как динамичные конструкции, изменяющиеся в соответствии с культурно-историческими, социальными и политическим контекстами, в рамках которых они генерируются, репродуцируются и выражаются. Социальный психолог Р. Харри утверждает, что как таковых эмоций не существует, существуют лишь различные способы эмоционального выражения индивидуальных чувств, действий, оценок и мнений соответствующим физиологическим способом. В отношении эмоции гнева он замечает: «Конкретизируя значение гнева мы склонны впасть в заблуждение, думая, что гнев – это некое внутреннее состояние человека, оказывающее невидимые и неслышимые воздействия на наши действия. Но сердиться означает взять на себя роль сердитого человека, в той или иной конкретной ситуации выражающего свою моральную позицию. Данная роль может включать как переживание определенных чувств,

так и исполнение соответствующего социального действия. Физические ощущения – чаще всего соматическое выражение своих чувств, связанных с принятием той или иной нравственной позиции» [21, Р.142–143].

Французский социолог П. Бурдьё разработал социальную теорию, которую назвал **структуралистским конструктивизмом**. По Бурдьё, главная задача социологии состоит, с одной стороны, в том, чтобы выявлять латентные структуры различных социальных миров, оказывающих влияние на индивидов, а с другой — исследовать в рамках герменевтической традиции избирательную способность людей, их предрасположенность к тем или иным действиям в конкретных социальных полях.

П. Бурдьё предложил использовать одновременно два принципиальных подхода при изучении социальных реалий. Первый – структурализм, который им реализуется в виде принципа двойного структурирование социальной реальности: а) в социальной системе существуют объективные структуры, независимые от сознания и воли людей, которые способны стимулировать те или иные действия и стремления людей; б) сами структуры создаются социальными практиками агентов.

Второй – конструктивизм, который предполагает, что действия людей, обусловленные жизненным опытом, процессом социализации и приобретенными предрасположенностями действовать так или иначе, что является своего рода матрицами социального действия, которые «формируют социального агента как истинно практического оператора конструирования объектов» [3, С. 28].

Указанные методологические подходы, по мнению Бурдьё, позволяют устанавливать причинно-следственные связи между социальными явлениями в условиях неравномерного распределения социальных реалий в пространстве и времени. Так, социальные отношения распределены неравномерно. В определенном месте и в конкретное время они могут быть весьма интенсивными и наоборот. По Бурдьё, объективная социальная среда производит *габитус* – «систему прочных приобретенных предрасположенностей», которые в дальнейшем используются индивидами как активная способность вносить изменения в существующие структуры, как исходные установки, которые порождают и организуют практики индивидов. Как правило, эти предрасположенности не предполагают сознательной нацеленности на достижение определенных целей, ибо на протяжении длитель-

ного времени они формируются возможностями и невозможностями, свободами и необходимостями, разрешениями и запретами. Габитус в принципе отличается от научных оценок. Если наука после проведенных исследований предполагает постоянную коррекцию данных, уточнение гипотез и т.д., то люди, как считает Бурдьё, «придают непропорционально большое значение раннему опыту». Эффект инертности, рутинности предрасположенности проявляется в том, что люди, прекрасно адаптировавшиеся к прошлым реалиям, начинают действовать невпопад в новых реалиях, не замечая, что прежних-то условий больше нет.

«Habitus, – утверждал Бурдьё, – продукт истории, производит индивидуальные и коллективные практики – опять историю – в соответствии со схемами, порождаемыми историей. Он обуславливает активное присутствие прошлого опыта, который, существуя в каждом организме в форме схем восприятия, мыслей и действия, гарантирует «правильность» практик и их постоянство во времени более надежно, чем все формальные правила и эксплицитные нормы. Такая система предрасположенностей, т.е. присутствующее в настоящем прошедшее, устремляющееся в будущее путем воспроизведения однообразно структурированных практик... есть тот принцип преемственности и регулярности, который отмечается в социальных практиках» [27, С.19].

Концепция габитуса обосновывает методологические принципы прогнозирования будущего через преодоление антиномии – детерминизма и свободы, сознательного и бессознательного, индивида и общества. «Поскольку habitus, – замечает Бурдьё, – это бесконечная способность для производства мыслей, восприятий, выражений и действий, пределы которой заданы историческими и социальными условиями его производства, то и обусловленная и условная свобода, которую он представляет, также далека от создания непредсказуемого нового, как и от простого механического воспроизводства первоначальных условий» [27, С.20].

Принципы концепции габитуса ориентируют исследователей на более объективный анализ «субъективных ожиданий». В этой связи Бурдьё критикует те политические и экономические теории, которые признают только «рациональные действия». По мнению социолога, характер действия зависит от специфических шансов, которыми обладают индивиды, различия между индивидуальными габитусами обуславливает неравномерность их социальных притязаний.

Теория Бурдые позволяет более многосторонне анализировать распределение политических ресурсов, средств, необходимых для обретения власти в поле политики. Структуралистский конструктивизм позволяет проанализировать состояние взаимодействия политических структур и агентов, выявить каналы выражения подчас разных и неопределенных политических интересов социальных общностей, причем не только через официальные властные структуры, но и по всему политическому пространству.

В **психологии** конструктивизм представлен рядом теорий, разделяющих утверждение о том, что человеческие знания и жизнедеятельность предполагают активное участие индивидов. Наиболее широко используемой теорией данного направления является теория личностных конструктов Джорджа Келли [8], разработанная в 1955 году. Признавая существование объективной реальности как таковой, Келли отмечал, что по отношению к конкретному человеку она является абстракцией, т.к. в его сознании представлена лишь субъективная версия, интерпретация этой реальности. Причем у каждого человека имеет место элемент уникальности по отношению к одной и той же реальности. Уникальность отражения человеком окружающей реальности определяет как уникальность сформировавшихся у него личностных конструктов, так и уникальность самого этого субъективного отражения. Объективная реальность – субъективная интерпретация каждого из нас. Ни стремление человека к внутреннему соответствию, ни к саморазвитию и самоактуализации не являются актуальными для Келли. Единственным мотивом, применимым по отношению к человеческой активности является мотив формирования последовательной и логически непротиворечивой системы личностных конструктов, позволяющей адекватно отражать мир, и динамически адаптироваться к изменениям в нем, а также антиципировать эти изменения [28, Р. 33-64].

Келли утверждал, что для понимания личности значительно более важным является изучение не фактов и событий самих по себе, а их интерпретаций. Человек в своем взаимодействии с самим собой и окружающим миром оперирует не некой абстрактной объективной реальностью, а своей интерпретацией этой реальности. Будучи активным и творческим субъектом, он создает свои, опосредованные контекстом культуры и субкультуры, а также индивидуального психофизического своеобразия, версии различных аспектов бытия, выступающие в форме личностных конструктов или схем, которые и

определяют отношение и понимание происходящего. Эти конструкты или схемы представляют своеобразный алфавит когнитивных репрезентаций мира, без знания которого понимание личности становится искаженным. Теория личностных конструктов основывается на философском выводе о «конструктивном альтернативизме», утверждающем, что «все наши настоящие интерпретации универсума являются субъектом ревизии и изменения» [28, Р.15]. Таким образом, мы не только конструируем мир, но и обладаем способностью реконструировать его. В предлагаемой Келли логике «человека, как наивного ученого», каждый из нас уподобляется исследователю, формулируя гипотезы, проверяя их и, при необходимости, пересматривая. Эта природа человеческого функционирования выражается в «фундаментальном постулате» теории личностных конструктов: «Личностные процессы психологически канализованы путями антиципации событий» [28, Р.4].

Келли детализировал свой «фундаментальный постулат» в 11-ти выводах, раскрывающих процесс конструирования. Центральным в них является идея о развитии каждым человеком системы биполярных конструктов. Их биполярность означает, что каждый из наших конструктов представляет нам «путь движения» [28, Р.128]. Люди существенно различаются друг от друга в индивидуальных системах личностных конструктов. Конструирование особенностей процесса интерпретации других людей составляет сущность близких отношений и требует ролевых взаимоотношений.

Первым выводом является признание уникальности личности: люди отличаются друг от друга тем, как они интерпретируют события. Эта уникальность определяется, прежде всего, уникальностью индивидуального опыта и создающего основания для формирования собственной точки зрения на интерпретируемые объекты. Таким образом, по Келли, люди отличаются тем, что они интерпретируют объекты под разным углом зрения.

Второй вывод связан с признанием организованности личностных конструктов. По мнению Келли, каждый из нас организует собственные конструкты по принципу иерархии, в которой одни элементы доминируют над другими. Отношения соподчинения между отдельными конструктами детерминируют наши предсказания, которые мы делаем в отношении нашего мира. Подчиняющийся конструкт включает в себя все другие соподчиненные конструкты, которые, в свою очередь, включены в подчиняющие их. Отношения соподчине-

ния конструктов не являются универсальными для различных людей, но только знание их иерархической организации у конкретного человека и создает предпосылки для адекватного суждения и предсказания его поведения.

Следующим выводом является утверждение об обладании человеком свободы выбора: «Человек выбирает для себя ту альтернативу в дихотомическом конструкте, при помощи которой, по его ожиданиям, он получит большие возможности для расширения и определения своей системы» [28, Р.64]. Возможность выбора обусловлена оценкой вероятности расширит ли и уточнит данный конструкт наше понимание мира. Так как наш социальный мир находится в процессе постоянного изменения необходимость обладания способностью адаптации к этим изменениям особенно велика, что и определяет своеобразие выбора того или иного конструкта или его элемента.

Являясь последовательным приверженцем доктрины конструктивного альтернативизма, Келли провозглашает реальность только событий внутреннего мира человека. Объективная реальность, с его точки зрения, не существует вне сознания человека, а, следовательно, представлена лишь в виде интерпретаций. Как следствие – природа человека непознаваема, она может лишь быть проинтерпретированной.

Конструктивизм в **социальной психологии** рассмотрен в работе Кеннета Гургена «Реальности и взаимоотношения: зондировании в социальных конструкциях» [20], выделяющего следующие его основные положения:

1. Понятия, посредством которых мы описываем мир и самих себя не являются предписываемыми обуславливающими их объектами [20, Р.49].

2. Понятия и формы, посредством которых мы достигаем понимания мира и самих себя, являются социальными артефактами, продуктами исторически и культурно определяемых взаимообменов между людьми.

3. Степень, в которой данное описание мира или самих себя поддерживается во времени не зависимо от объективной валидности описаний, а от изменений социальных процессов.

4. Язык порождает свои значения в человеческих отношениях способами, посредством которых он функционирует в паттернах отношений [20, Р.52].

5. Оценка существующих форм дискурса заключается в оценке паттернов культурной жизни; такие оценки предоставляют голос другим культурным анклавам.

Акцентируя внимание именно на культуральном аспекте социальной конструируемости мира, Герген обращается к работам Брунера и Выготского. Брунер отмечает, что «научная психология ... может достичь более эффективных позиций в отношении культуры если придет к признанию того, народная психология обычных людей не является просто рядом самоуспокаивающих иллюзий, а культурными представлениями и рабочими гипотезами о том, что делает их возможными и способствующими совместной жизни людей ... Именно с них начинается психология неотделимая от антропологии» [20, Р.32].

Конструктивистский подход в настоящее время получает широкое применение в педагогике. **Конструктивная педагогика** – направление в педагогической теории и практике, опирающееся на принцип конструирования знания учащимися. В конструктивизме акцентируется активная роль и личная ответственность учащегося за конструирование смысла и содержания в процессе диалога с преподавателем и товарищами по учебе. М. Чошанов замечает, что «Конструктивизм – педагогическая философия, которая ценит процесс движения к истине больше, чем саму истину» [18, С.83]. Важно, чтобы учащийся стремился понять содержание и чтобы он не воспринимал знание как нечто статичное. Преподаватель должен взять на себя конструктивистскую роль – он должен поддерживать и облегчать обучение и накопление знаний учащимися. «Конструктивизм - педагогическая философия, которая во главу угла ставит точку зрения обучаемого, какой бы «сырой» она ни была на данный момент» [18, С.83]. Преподаватель, таким образом, становится руководителем, который должен помогать учащимся продвигаться в учебе.

Ключевая идея педагогического конструктивизма заключается в том, что знания нельзя передать обучаемому в готовом виде. Можно лишь только создать педагогические условия для успешного самоконструирования и самовозрастания знаний учащихся. Конструктивизм отражает достаточно простую истину: на протяжении всей жизни каждый из нас конструирует свое собственное понимание окружающего мира. Именно поэтому каждый из нас уникален своим видением мира, своими убеждениями, своим мировоззрением. М. Чошанов определяет основные принципы педагогического конструктивизма следующим образом:

«1. Целеобразование с опорой на ключевую позицию конструктивизма: знания нельзя передать обучаемому в готовом виде, можно лишь только создать педагогические условия для успешного самоконструирования и самовозрастания знаний учащихся.

2. Мотивация обучения через включение учащихся в поиск, исследование и решение значимых проблем, прежде всего проблем окружающей их действительности, решение которых непосредственно связано с реальной (экологической, экономической, производственной и т.д.) ситуацией из жизни школы, района, города и т.д.

3. Проектирование содержания обучения с опорой на обобщенные концепции, системные знания и интегративные умения.

4. Стимулирование умственной деятельности учащихся, мотиваций мышления вслух, поощрение высказывания предположений, гипотез и догадок, организация содержательного общения и обмена мнениями учащихся (как фронтального, так и в малых группах).

5. Создание условий (выбор методов, форм обучения, средств оценки), подчеркивающих интеллектуальное достоинство каждого учащегося, особую ценность его точки зрения, персонального подхода к решению проблемы, уникального видения ситуации, индивидуального стиля мышления» [18, С. 85].

Учитель-конструктивист – консультант, организатор и координатор проблемно-ориентированной, исследовательской учебно-познавательной деятельности обучаемых. Он создает условия для самостоятельной умственной работы и всячески поддерживает инициативу учащихся. В свою очередь, учащиеся становятся полноценными «соучастниками» процесса обучения, разделяя с учителем ответственность за процесс и результаты обучения. В процессе подготовки к занятию и планирования урока учитель-конструктивист предпочитает использовать проблемы из реальной окружающей жизни учащихся, включает в задачи данные из практических ситуаций, первичных источников и оригинальных материалов. Более того, он предусматривает активное участие учащихся в непосредственном сборе таких данных посредством наблюдения реальной ситуации, поиска соответствующей информации, анкетирования участников решения проблемы, измерения в процессе эксперимента. По мнению А. Вейль-Барэ, «ученик должен быть помещен в такие условия, чтобы он строил и структурировал знание с помощью действий, специально отобранных и предназначенных для этой цели, которые организуются и

предлагаются учителем. ... Ребенок учится в процессе активной деятельности» [5, С.113]. Конструктивизм предполагает нацеленность учителя на «живое», а не искусственное обучение, на работу с оригиналом, а не с производной, тем самым стимулируя учащихся к самостоятельному исследованию, формулировке гипотез и открытию законов. Э. фон Глазерсфельд предложил принципы дидактического конструктивизма:

«— Обучение не должно начинаться с представления священных истин, скорее, надо создавать обстановку, чтобы ученики думали. Одной из предпосылок является вера учителя в способность ученика думать....

— Недостаточно того, чтобы преподаватели знали только содержание школьной программы, в их распоряжении должен быть круг дидактических ситуаций, в которых можно применить конструирование понятий. Ситуации должны стимулировать искренний интерес у учащихся. Эти два необходимых условия часто не соблюдаются. Тот факт, что понятия могут формироваться лишь на основании опыта человека, часто затмевается общей идеей, что все понятийное — это изображение независимой реальности, которое можно передавать учащимся в готовом виде. Такой вид реальности — плохая основа для обучения.

— Когда учащиеся показывают свои работы, не стоит говорить им, что в них что-то неверно, даже если это действительно так. Дело в том, что учащиеся редко находят решение случайно. Они трудились над ним, и, если результат, который они считают верным в данный момент, не совпадает с результатом учителя, их старания все же необходимо признать. Пренебрежение этим — вернейший путь погасить искру интереса, который мог у них быть. Не удивительно, если в последствии они утратят всякий интерес к решению новых задач....

— Несколько слов, обычно ассоциирующихся у учителей со специальными значениями в преподаваемых ими предметах, вызывает у учеников разные ассоциации. И только, когда эти т.н. наивные понятия сознательно реконструируются, становится возможным понимание искомой структуры понятий (особенно в науке). Для того, чтобы облегчить такую реконструкцию и формирование новых понятийных связей, надо, по крайней мере, иметь какое-то представление о мыслях и суждениях своих учеников. Только при условии, что у них будет пример того, о чем думают ученики, они смогут влиять на их мышление и препятствовать построению «неуместных» идей.

– Если формирование понятий действительно основывается на мышлении, учителя должны уметь стимулировать его. Самый простой способ – вынудить учащихся говорить о том, что они думают. Вербализация требует вспомнить, что надо высказать. Краткое повторение является одной из форм мышления, которое часто выявляет противоречия и проблемы цепочки рассуждений. Поэтому, если есть задача, требующая решения, необходимо начать ее обсуждение. Например, учащиеся могут объяснить свой способ мышления преподавателю или одноклассникам. В обеих ситуациях поддерживается мысль и закладывается начало того, что Чеккато назвал «Операциональным сознанием». В конце концов, у учащихся это входит в привычку, а любая возможность решить задачу может перейти в разговор с самим собой» [6, С.91–92].

В традиционной педагогике предполагается, что познавательная активность субъекта принципиально не обусловлена биологическими или природными условиями, то есть личным контекстом. Конструктивистская концепция опирается на утверждение о том, что обучение может совершаться, только если обучаемый воспринимает «факты», которые он должен усвоить, как значимые лично для него, каким-либо образом связанные с личным опытом и оцениваемые по критериям, значимым для конкретной личности. Личное знание возникает и расширяется в процессе взаимодействия личности и её окружения.

Философия конструктивизма ориентирована прежде всего на гуманитарные дисциплины. При изучении предметов естественно-математического цикла могут возникнуть проблемы, связанные с необходимостью логической выдержанности науки, строгости в решении задач и доказательстве утверждений. В данном случае обучаемыми первоначально должны быть хорошо усвоены определённые «базовые истины», на основе которых в дальнейшем строится система научного знания. Другая сложность применения конструктивистских методик состоит в том, что для их применения необходим высокий профессионализм преподавателя, не только высокий интеллектуальный уровень, но и способность признать за каждым учеником право на собственное мнение, на собственную интерпретацию тех или иных фактов. По мнению Э. фон Глазерсфельда, причиной предпочтения большинством преподавателей традиционной дидактики является то, что «так работать легче».

Оппоненты конструктивизма указывают на внесение в педагогику элемента стихийности и видят в нём угрозу всей системе образо-

вания. Так, А. В. Огурцов, исследуя постмодернистский подход в педагогике, указывает на присущие ей крайности, которые могут представлять серьезную опасность для современного общества. «Нападки на классический разум, на критерии общеобязательности и объективности ценностей и норм, на сам принцип рациональности чреват поэтому тем, что в качестве решающей ценности образования выдвигается единственная цель – формирование человека, занятого поглощением информационных продуктов, не контролирующего себя и не способного найти в самом себе точку опоры в трудные минуты жизни. Постмодернистская атака на разум, как научный, так и этико-практический, не столь уж безобидна для судеб и европейской цивилизации, и традиций европейского образования» [11, С.66]. Тем не менее, в настоящее время конструктивистский подход получил широкое распространение в американской и западноевропейской системах образования.

В исторической науке конструктивистский подход представлен такими исследователями как Оукшотт, Коллингвуд, Голдстейн и др. [1, С.193]. Исторический конструктивизм исходит из того, что истина утверждений о прошлом никогда не может быть проверена окончательно, так как прошлое больше не существует. Следовательно, мы никогда не можем сравнить фактическое прошлое с утверждениями историков о нем. «Идея состоит в том, что само прошлое никогда не может быть компонентом в процессе приобретения исторического знания или в историческом обсуждении, так как прошлое по самой своей природе не доступно прямому наблюдению. Прошлое больше не существует и, следовательно, не может быть в точном смысле слова объектом исследования. Мы имеем в нашем распоряжении только следы, которые прошлое оставило нам в форме документов, надписей, картин, зданий и т. д. Следовательно, все, что мы имеем, есть конструкции, созданные историками на основе этих следов (именно поэтому термин конструктивизм используется для описания позиции Оукшотта и Голдстейна). Даже слово реконструктивизм было бы не к месту, так как это предполагает параллелизм между самим прошлым и исторической реконструкцией, который никогда не может быть проверен» [1, С.194]. Голдстейн различает инфраструктуру и суперструктуру исторического письма. Суперструктура есть сам исторический нарратив и те лингвистические структуры, которые мы находим в книгах по истории или в статьях исторических журналов. Инфраструктура включает в себя всю массу методов и техник, ис-

пользуемых историком в ходе его путешествия от первого знакомства с историческими документами и т. п. к окончательной продукции суперструктуры (например, палеологии, нумизматике, хронологии и т. д.). Согласно Голдстейну, суперструктура историографии заметно не изменилась, начиная с дней Тацита, в то время как весь прогресс в области историографии обязан эволюции и новым событиям на уровне инфраструктуры. Благодаря этим событиям прогресс в историографии доказал свою возможность, и, когда, по общему мнению, одна часть историописания признается лучше (или хуже) другой, это всегда можно объяснить анализом их инфраструктуры. Это именно инфраструктура, а не соответствие исторической действительности, на которой базируются решения относительно приемлемости историографических конструкций, произведенных историками. «Задача собственно конструктивной философии истории, в какой-то мере постмодернизирующей (а значит модернизирующей наше мышление об истории в духе антимодернистском), сводится к тому, чтобы давать ответы на вопросы, отличные от тех, которые стоят перед классической философией истории» [26, S.155].

В 2001 году вышла книга Н.Е. Копосова «Как думают историки» [9]. По мнению автора книги, «историки пишут и, следовательно, делают историю: происходившее в действительности становится историей лишь в той мере, в какой попадает в область разума и преобразуется в ней» [9, С.145].

Историк конструирует историю в своем сознании. Вследствие «недоступности», «неданности» мира как такового, а исторического мира в особенности, ученый вынужден иметь дело с конструкциями своего разума.

Историк «проецирует на историю формы своего разума, ибо мир, включая историю, дан ему только как проекция форм его собственного сознания. Несмотря на то, что разум историка и разум субъектов истории принадлежат к одному порядку явлений, история все равно остается конструктом разума историка, который полагает ее как объект познания» [9, С.220].

Отношение познавательных конструкций к исследуемой реальности остается весьма сложным, и неизвестно, соответствую ли они вообще друг другу. Образы конструктивизма разнообразны: это и социально- историческая, и профессиональная обусловленность знания, политангажированность исследователя, погруженность его в язык и,

наконец, развитость теоретических форм знания, методов конструирования идеальных объектов.

Конструктивная аксиология – философское направление, признающее ту или иную форму историчности ценностей, занимающееся их переосмыслением и использованием в решении актуальных проблем. Главные черты: историцизм и понимание необходимости постоянного обновления ценностей в ходе развития цивилизации. По мнению Н. С. Розова, к предшественникам данного направления можно отнести реформаторов религий и создателей утопий. Они вводили в социальный и культурный оборот новые ценности под видом возврата к старым утерянным нормам. Из философов первым заявил о необходимости построения новых ценностей Ф. Ницше. Его, считает Н. С. Розов, «следует признать ... открывающим традиции конструктивной аксиологии» [14, С.93]. К другим предшественникам Н. С. Розов относит А. Швейцера («благоговение перед жизнью»), К. Ясперса («коммуникация как истина»), А. Камю («противостояние абсурду»).

Н. С. Розов определяет следующие принципы конструктивной аксиологии [13, С.116–117]:

– принцип двойственности обнаружения и построения ценностей: каждое обнаружение идеальных объектов включает моменты их построения, а каждое обоснованное построение новых идей всегда обнаруживает скрытые потенциалы соответствующего идеального мира;

– принцип разделения режимов установления и осуществления ценностей: свобода рефлексии, критики и обновления ценностей не означает вседозволенности относительно ранее установленных ценностей;

– принцип щадящей коррекции: не противопоставляет новые и традиционные ценности, но скорее прививает новые, актуально значимые ценностные конструкции к оберегаемому корню культурной традиции;

– принцип множественности опор: предлагает не тратить силы на поиск «единственного истинного источника» ценностей, а приложить их к поиску и установлению гармонии и взаимного подкрепления ценностей и соответствующих сфер отношений с природой, техникой, между сообществами и т.д.

– принцип органичности ценностных систем: сосредоточение усилий не на построении иерархии, а на выявлении функциональных

механизмов, включающих ценности, на структурах и правилах взаимного соотнесения ценностей при принятии решений. Ценности, равно как мифы, религии и идеологии, позволяют человеку за них прятаться, тем более, когда утверждается божественная заданность или социокультурная органичность этих ценностей.

– принцип волевого решения: максима осознанного и ответственного выбора, значимая как для новых, так и для старых, традиционных ценностей.

К числу установленных принципов примыкает также известный в современной этической литературе постулат генерализации: «Признавая право за собой, признавай его и за другими; вменяя обязанности другим, выполняй их и сам».

В отличие от стандартной (метафизической) позиции аксиологии, признающей ценности существующими независимо от нас, конструктивная аксиология утверждает право и необходимость самим людям творить ценности. По мнению М. Вартофского, «... мы являемся продуктами нашей собственной деятельности: посредством творимых нами репрезентаций мы трансформируем наши собственные формы восприятия и познания, способы видения и понимания. В определенном смысле это своего рода историцированное кантианство. Теоретические артефакты в науке и художественно-изобразительные или литературные артефакты в искусстве образуют априорные формы нашего восприятия и познания» [4, С.21].

В современном мышлении существует историчное и конструктивное отношение к ценностям, опирающееся на традицию прошлого, сознающее ответственность перед будущим и признающее неизбежность ценностной полифонии. Это отношение существует как умонастроение, «дух эпохи». Последовательный историзм, столкновение с современными глобальными проблемами и кризисами цивилизации приводят к следующим положениям. Ценности менялись, меняются и будут меняться, хотим мы того или нет. На протяжении истории человек последовательно переводит условия и формы своей жизни из сферы традиционной заданности в сферу сознательного освоения и конструирования. Это происходило с формами хозяйства, правом, отношениями власти, с картиной мира. Нет причин, препятствующих включению в этот ряд также мировоззрения, морали и ценностей. Иначе говоря, хотим мы того или нет, рано или поздно ценности будут не просто стихийно меняться, но рационально осваиваться, корректироваться и конструироваться. Если предпосылки ме-

няются в истории, то необходим переход к новым ценностным системам. Если некоторые предпосылки становятся универсальными для всех народов и культур (например, глобальные экологические проблемы, нехватка ресурсов, неизбежность международного взаимодействия и обмена), то в этих новых рамках некоторые ценности становятся общезначимыми.

Целесообразность конструктивного подхода в аксиологии Розов обосновывает тем, что «... «умонастроение» и «дух эпохи» ... должны быть осознаны, структурированы, превращены в принципы, цели и задачи, снабженные интеллектуальным инструментарием» [13, С.112] Современные и будущие кризисы (экологический, демографический, продовольственный, межнациональный, образовательный и др.) не могут быть преодолены без существенной ценностной переориентировки общественного сознания. Поэтому необходимость разрешения глобальных проблем подталкивает к тому, что рациональное освоение сферы мировоззрения и ценностей должно начаться как можно скорее. Функции философии морали претерпевают сейчас значительные изменения.

«Привычная реакция на «порчу нравов» и «забвение вечных истин», стремление установить истинное мировоззрение и нормативность «раз и навсегда» потеряют свое значение (хотя, вероятно, не исчезнут).

Вместо этого появится систематическая рефлексия над образом жизни, социально значимыми решениями организации, социального института, общества, мирового сообщества, причем в контексте современных и ожидаемых, глобальных и локальных проблем. Эта социальная функция должна быть поставлена, в какой-то мере институционализована, подобно информационной, правовой, управленческой функциям» [13, С.112].

Место всеобщих, универсальных ценностей займут ценности общезначимые. Общезначимое — это не нечто абсолютно объективное, не независимое от людей, а принцип, основание взаимодействия людей, требующее их понимания и согласия. «Общезначимо то, что принято взаимодействующими субъектами (индивидами или сообществами), способствует стабильности их отношений и образа жизни, взаимоприемлемому развитию» [13, С.118]. В качестве критерия установления первичных общезначимых ценностей предлагается следующий принцип: «в условиях неизбежности разногласий между субъектами (индивидами и сообществами) об ориентирах жизни сле-

дует заботиться о таких общих ценностях, осуществление (ненарушение границ) которых необходимо для реальной возможности всем субъектам нынешнего и будущих поколений жить в соответствии со своими ориентирами» [13, С.120]. Ценностное сознание твердо стоит на страже общезначимых ценностей — витальных и гражданских прав человека, а также всех необходимых условий (политико-правовых, экологических, социально-экономических) для обеспечения этими правами современного и всех будущих поколений людей. Это и позволяет говорить о ценностном сознании как о глобальной этике новой исторической эпохи.

В 70 – 80-е гг. XX в. термин «конструктивизм» вошел в философию морали и права. **Этический конструктивизм** – направление в этике, основным тезисом которого является утверждение о том, что моральные ценности представляют из себя конструкты разума. Конструктивист «отрицает существование независимой от сознания моральной реальности или моральных фактов и считает, что моральные принципы генерированы практическим рассуждением» [25, Р.317].

Соглашаясь с отрицанием истинностного характера моральных ценностей и с идеей о невозможности обоснования их именно в качестве дескриптивного знания, этический конструктивизм задается вопросом, откуда вообще берутся эти принципы и нормы, каков их источник, – и предлагает свой ответ: моральные ценности суть конструкты разума. Первой крупной публикацией, излагающей основы этой концепции, была статья Дж. Ролза «Кантианский конструктивизм в моральной теории» [24, Р.51–72]; затем последовал ряд работ других авторов.

В англо-американской «Этической энциклопедии» дано следующее определение этического конструктивизма: «Конструктивистская моральная или политическая теория – это вид нормативной теории, которая получает основное содержание своей моральной или политической концепции посредством процедуры построения (construction), включающей соответствующие стандарты практического разума. Ключ к конструктивизму – процедура построения и использование этой процедуры для того, чтобы определить или вывести содержание нормативной позиции. Процедура построения в этом контексте представляет собой гипотетический или идеализированный процесс рационального «взвешивания» (deliberation), выбора или соглашения, в ходе которого субъект (или группа) при определенных условиях устанавливает основы нормативной концепции, – например, путем

выбора или соглашения по фундаментальным принципам морали или принципам правильного поведения. Конструктивист полагает, что эта процедура есть конечный критерий того, что является правильным (right). Иначе говоря, основные принципы правильности суть те, которые являются результатом построения, и не существует никакого критерия, помимо этой процедуры, для определения принципов правильного. Результат этой процедуры, каков бы он ни был, определяет, что есть «правильное». ...Конструктивист отрицает существование независимой от сознания моральной реальности или моральных фактов и считает, что моральные принципы генерированы практическим рассуждением» [25, Р.317].

В отечественной науке в качестве одного из направлений этического конструктивизма можно рассматривать теорию, изложенную в работах А.И. Бродского, в частности, в статье «Нормативная этика: от объективизма к конструктивизму» [2, С.148–158]. Автор видит в логико-математическом конструктивизме, примененном к моральным понятиям и суждениям, некую альтернативу объективистской трактовке морали. Он подчеркивает свою приверженность идее свободно-го нормотворчества, в рамках которой предполагается разработка конструктивной нормативной этики: «Пора перестать смотреть на моральные требования как на объективные законы жизни, «подаренные» нам Богом, Природой или Историей. Никто нас ни к чему не обязывает. Нравственные нормы – такое же изобретение человечества, как, например, велосипед». В подтверждение этой мысли в статье цитируется Н.А. Бердяев: «Свобода есть... не выбор между поставленными передо мною добром и злом, а мое созидание добра и зла», и затем выражается надежда, что «в конструктивной этике эта интуиция Бердяева может получить рациональное выражение» [2, С.157].

А.И. Бродский полагает, что интуитивистские и конструктивистские программы обоснования математики имеют «прямое отношение» к нормативной этике: «В этике, как и в математике, «существовать» означает «быть построенным». Поэтому допустимо предположить возможность создания конструктивной нормативной этики» [2, С. 155–156], в которой «аналогом математической конструктивности ... должно стать понятие выполнимости» [2, С.157].

В последние десятилетия конструктивизм активно проникает в этнологию, где этнос начинает пониматься субъективистски, – как воображаемое сообщество, созданное на основе тождественности

каждого члена с созданным культурной элитой национальным мифом. Наиболее яркими представителями этого направления в западной науке являются английский исследователь Б. Андерсон, американские ученые А. Купер и Дж. Комарофф; в отечественной науке данная позиция ярко выражена в публикациях В. А. Тишкова.

Этнический конструктивизм отвергает идею объективной данности этничности. Этничность рассматривается здесь как результат деятельности социальных акторов. Это определяемая, обнаруживаемая субъектом принадлежность к культурной группе (идентичность). Если это солидарность, то воссоздаваемая; если социокультурная граница, то прочерчиваемая, и т. д. Конструктивизм стремится описать этничность как осуществляемый процесс деятельности, состоящий в интерпретации (различий), формировании (границ), изобретении (традиций), воображении (сообщностей), конструировании (интересов) [7] и т. д. Варианты конструктивизма различаются в зависимости от того, кто и как осуществляет процесс конструирования в его различных вариантах (государство, иная власть (например, протестное движение), политические элиты, интеллектуалы-идеологи, институции, «человек с улицы») и каков контекст этого конструирования. Наиболее последовательные конструктивисты отторгают категорию «этнос» как несущую в себе слишком тяжелый груз идеологизированных клише и застывших научных стереотипов. В. А. Тишков определяет этнос следующим образом: «Этносы... есть умственные конструкции, своего рода «идеальный тип», используемые для систематизации конкретного материала... Они существуют исключительно в умах историков, социологов, этнографов... В действительности же... есть некое культурное многообразие, мозаичный, но стремящийся к структурности и самоорганизации континуум из объективно существующих и отличных друг от друга элементов общества и культуры» [29, С.7–8]. В. А. Тишков, следуя традиции «чикагской школы» американской социальной антропологии (постулат о «свободном выборе каждым своей идентичности» – Р. Парк) [Цит. по.:15, С.64] и используя удачную метафору Б. Андерсона, интерпретирует групповую этническую идентичность как «операцию социального конструирования «воображаемых общностей», основанных на вере в то, что они связаны естественными и даже природными связями» [16, С.13], а этничность – как «комплекс чувств, основанных на принадлежности к культурной общности». В другой работе этот ученый, фактически организовавший интервенцию нового понятия в отечественную этно-

логию, определяет этничность как «сложный комплекс характеристик, чувств и индивидуальных стратегий, не разобравшись в котором, академическое сообщество порождает не только общественную нетерпимость, плохое управление и трагические коллизии, но и ложные формы солидарности и неоправданные антагонизмы в собственной среде» [17, С.89].

В отечественной этнологии конструктивистская позиция в настоящее время не имеет большого числа сторонников и подвергается резкой критике в различных публикациях, в то время как в западной науке это направление пользуется большой популярностью. По мнению В. С. Малахова, «парадигма социального конструктивизма только пробивает себе дорогу в российской литературе по национализму и этничности» [10, С.136].

Конструктивизм как особое направление современной духовной культуры, представленное в разнообразных вариантах, отражает современные тенденции развития человеческой цивилизации, значительно возросшую и продолжающую возрастать творческую, активную роль субъекта во всех сферах интеллектуальной и духовной деятельности. Конструктивистские идеи, уходя корнями в глубь веков, в XX веке получили необычайно широкое развитие, обусловленное как научными, культурными и социальными революциями, так и эволюционным процессом человеческого общества в целом.

Литература

1. Анкерсмит Ф. Р. История и тропология: взлет и падение метафоры / пер. с англ. М. Кукарцева, Е. Коломоец, В. Катаева - М.: Прогресс-Традиция, 2003.
2. Бродский А.И. Нормативная этика: от объективизма к конструктивизму //Этическая мысль: Ежегодник. Вып.1. М.: ИФРАН, 2000. - С.148-158.
3. Бурдье П. Начала. М.: Socio-Logos, 1994.
4. Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание. М.: Прогресс, 1988.
5. Вейл-Барэ, А. Конструктивистский подход и преподавание естественных наук // Перспективы. - М.; Париж, 2001. - Т. 31, № 3.
6. Глазерсфельд Э. Радикальный конструктивизм и обучение // Перспективы. - М.; Париж, 2001. - Т. 31, № 3. - С. 91 -92
7. Здравомыслов А.Г. Трансформация смыслов в национальном дискурсе // Язык и этнический конфликт / Под ред. М.Б. Олкотт, И. Семенова. Московский Центр Карнеги. М.: Гендальф, 2001.
8. Келли Д. Теория личности: Психология личностных конструктов / Пер. с англ. и науч. ред. А.А.Алексеева. – СПб.: Речь, 2000.
9. Копосов Н.Е. Как думают историки. М: Новое литературное обозрение, 2001.

10. Малахов В.С. Проблемы изучения национализма и этничности в конструктивистской парадигме: На примере российского обществоведения последних десяти лет // Полит. наука. - М., 2002. - № 4.
11. Огурцов А. В. Антипедагогика: вызов постмодернизма // Высшее образование в России, № 4, 2002.
12. Перминов В.Я. Ложные претензии социокультурной философии науки // Стили в математике: Социокультурная философия математики. – СПб., 1999.
13. Розов Н. С. Ценности в проблемном мире: философские основания и социальные приложения конструктивной аксиологии. Новосибирск: Изд-во Новосибирского ун-та. — 1998.
14. Розов Н.С. Конструктивная аксиология и этика ценностного сознания // Философия и общество. - М., 1999. - № 5.
15. Скворцов Н.Г. Проблема этничности в социальной антропологии. СПб., 1997.
16. Тишков В.А. О феномене этничности // ЭО. 1997. № 3.
17. Тишков В.А. Очерки теории и политики этничности в России. М., 1997
18. Чошанов М. Процесс непрерывного конструирования и реорганизации // Великанова А.В. и др. Технология развития критического мышления через чтение и письмо. Дебаты. Портфолио. /Серия «Компетентностно-ориентированный подход к образованию: образовательные технологии». Вып.2. – Самара: Профи, 2002.
19. Berger P., Luckmann T. The Social Construction of Reality. New York: Doubleday. 1966
20. Gergen K.J. Realities and Relationships: Soundings in social construction. Cambridge, Mass.; Harvard University Press, 1994
21. Harre R. Physical Being: A Theory for a Corporeal Psychology. Oxford, 1991. - P.142-143
22. Latour B., Woolgar S. Laboratory life: The social construction of scientific facts. – L., 1979
23. Lutz C. Depression and the Translation of Emotional Worlds // Culture and Depression: Studies in the Anthropology and Cross-Cultural Psychiatry of Affect and Disorder. A. Kleinman and B. Good (eds), Berkeley, 1985. - P. 63-100
24. Rawls J. Kantian Constructivism in Moral Theory // Journal of Philosophy 77. – 1980. №.9. - P. 51-72.
25. Reath A. Constructivism // Encyclopedia of Ethics / L.C. Becker and C.B. Becker, editors. 2nd ed. N.Y. and L.: Routledge, 2001. Vol.1.
26. Wrzosek W. Konstruktywistyczne rozumienie interpretacji humanistycznej // Przegląd filoz. N.S. - W-wa, 1998. - Roc. 7, № 2.
27. Современная социальная теория: Бурдьё, Гидденс, Хабермас. Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1995. – С. 19
28. Kelly, G A. Man's construction of his alternatives. In G Lindzey (Ed.), The assessment of human motives (P. 94-113). New York, Rinehart, 1958. - P. 33-64
29. Тишков В.А. Советская этнография: преодоление кризиса // ЭО. 1992. №1. – С.7–8.

АВТОРСКАЯ СПРАВКА

Арепьев Евгений Иванович

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

E-mail: arepiev@yandex.ru

Еровенко Валерий Александрович

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

E-mail: erovenko@bsu.by

Кочергин Альберт Николаевич

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

Мануйлов Виктор Тихонович

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

E-mail: manvict@yandex.ru

Михайлова Наталья Викторовна

кандидат философских наук, доцент, зав. кафедрой социально-гуманитарных дисциплин Минского государственного высшего радиотехнического колледжа

E-mail: erovenko@bsu.by

Мороз Виктория Васильевна

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

E-mail: vicmoroz@mail.ru

Побережный Александр Александрович

кандидат философских наук, член Российского философского общества (РФО).

E-mail: alexvtor@yandex.ru

ABSTRACTS

E.I. Arepjev
(Kursk)

To the Question of Constructing of Ontological and Gnosiological Interpretations of Content Apparatus of Foundations of Mathematical Knowledge

In this article the author examines general theoretical and methodological aspects of the essential substantiation of mathematics and also offers the elements of original version of foundations. In particular, in this article the author constructs ontognosiological interpretations of content apparatus of axiomatic systems of arithmetic and geometry.

V.A. Yerovenko
(Minsk)

Space of Ideas, or Phenomenon of Recognizing of Science's Language

Many authors substantiated the thesis about interdependence of mathematics and philosophy and also about the necessity of their common existence. They substantiated the deep contact of mathematics and philosophy in the way that the both of them had the fundamental position in science's classification on cognition value as working out general laws of cognition by researching things and processes in their maximum position and state and striving for the highest level of abstraction and operating with the most general concepts. The main motive in creating of suitable language for each fragment of mathematics is the striving for receiving of results with the most simple and clear method. The language of mathematics is so wide expended in the dialogue between natural science and human one and found effective just because that the whole contemporary mathematics does not come only to it.

A.N. Kochergin
(Moscow)

Is Postmodernism Constructive?

In this article the author analyzes the attempt of postmodernism to mimicry under the most adequate correspondent to modern reality conception. The author pays the most attention to the thesis of postmodernism about "death of philosophy" and substantiates the thesis according to that proposed constructions with postmodernism are characterized as non-constructive illustrated the hipper-reaction on appeared civilization crisis. At the same time the author makes the conclusion about the necessity to look at phenomenon of postmodernism more intently as soon as a number of positions fixed with it came in arsenal of post-non-classic science.

V.T. Manuylov
(Kursk)

**The Constructivity of Formalistic Direction
in the Substantiation of Mathematics**

The author examines one of the most influential versions of mathematical constructivism – formalistic direction in the substantiation of mathematics. The connection of Hilbert’s formalism with other types of constructive substantiation of mathematics is determined. The author reveals the epistemological foundations of the constructivity of Hilbert’s finite purpose and its expansions.

N.V. Mikhailova
(Minsk)

**The Problem of Integrity of Cognition in the Context
of Rational Essence of Mathematic Knowledge**

You can say about the integrity on the base of geneses of trinity cognition as a method of scientific research in different senses, for instance, as about generalization of definite theory including preceding theories or as about wide uniting of several theories in which their contradictions are smoothed over. This article is devoted to preliminary philosophical-methodological analyses of the different cognitive factors that is necessary for constructing of the integral picture of the development of mathematics. Any program of substantiation includes as rational as irrational assumptions. In this article the author affirms that philosophical-methodological problems of mathematics assume quite rational explanation.

V.V. Moroz
(Kursk)

**The Constructive Tendencies in the History of Philosophy:
Dialectic Interaction of Philosophy and Mathematics in Plato’s Doctrine**

In this article the author reveals the character of interaction of philosophy and mathematics in Plato’s doctrine. It is accentuated that Plato combines the accurate distinction of mathematical method of cognition from philosophical one – dialectics – with the statement about the necessity of mathematical studies for philosopher: he sees mathematics as the necessary stage on the way of overcoming the habits of ordinary thinking. The author carries out the comparative analyses of Pythagoras’s and Plato’s points of view to the problem of interdependence of philosophy and mathematics. It is concluded that Plato sharing the Pythagoras’s standpoint defines more exactly the possibilities of mathematical thinking, reveals it limits, exposes the specific of philosophical method – dialectics – and, overcoming the Pythagoras’s syncretism, shows the unity of philosophy and mathematics on the way to contemplation of true reality interpreting their interdependence as dialectic negation of negation process.

ПРОБЛЕМА КОНСТРУКТИВНОСТИ НАУЧНОГО И ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ

СБОРНИК СТАТЕЙ

ВЫПУСК ВОСЬМОЙ

Редактор Н. Д. Собина

Компьютерная верстка А. В. Кузнецов

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

Лицензия ИД № 06248 от 12.11.2001 г.

**Сдано в набор 11.12.2007 г. Подписано в печать 11.12.2007 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага Айсберг. Объем 8,25 усл. печ. л.**

Гарнитура Таймс.

Тираж 500 экз. Заказ № 499.

Отпечатано: ПБОЮЛ Киселева О.В.

ОГРН 304463202600213

