

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

**Выпуск 13**



**КУРСК  
2022**

УДК 1:001  
ББК 87П78

ISSN 2074–5052

Печатается по  
решению редакционно-  
издательского совета  
Курского  
государственного университета

**П78** Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук [Текст]: сб. науч. тр. Вып. 13 / гл. ред. Е.И. Арепьев; Курск. гос. ун-т. Курск, 2022. 137 с.

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

**ББК  
87**

#### РЕДКОЛЛЕГИЯ

*Арепьев Е.И.* – д-р филос. наук (главный редактор, Курск), *Букин Д.Н.* – д-р филос. наук (Волгоград), *Еровенко В.А.* – д-р физ.-мат. наук (Минск), *Князев В.Н.* – д-р филос. наук (Москва), *Мануйлов В.Т.* – канд. филос. наук (Курск), *Мороз В.В.* – д-р филос. наук (Курск), *Перминов В.Я.* – д-р филос. наук (Москва), *Яскевич Я.С.* – д-р филос. наук (Минск), *Яшин Б.Л.* – д-р филос. наук (Москва)

ISSN 2074–5052

© Коллектив авторов, 2022  
© Курский государственный  
университет, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ	5
<i>Войцехович В.Э.</i> Способен ли ИИ проэволюционировать до разума и сознания? (7 спорных тезисов об ИИ)	6
<i>Еровенко В.А.</i> Концептуальные трудности понимания языка математического анализа и философская проблема строгого изложения мыслей	11
<i>Карачко П.С.</i> Н.А. Умов как учёный-физик и представитель русского космизма	22
<i>Князев В.Н., Кадеева О.Е.</i> Проблема гравитации: классика и современность	35
<i>Мейдер В.А. К.А.</i> Гуманизм как система идеалов и духовных ценностей человека	48
<i>Михайлова Н.В.</i> Математическое познание в контексте философской проблемы компьютерного доказательства	66
<i>Морозов М.Ю.</i> Гегель и проблема математического понятия	75
<i>Пеньков В.Е.</i> Модель «Большого взрыва»: pro et contra (к столетию со дня создания модели А.А. Фридмана)	90
<i>Перминов В.Я.</i> Деятельностное обоснование логических норм	98
<i>Яшин Б.Л.</i> Концепция «языковых игр» Л. Витгенштейна и математика	102
Материалы методологического online-семинара «Онто-гносеологические и социокультурные аспекты междисциплинарного взаимодействия математического, естественнонаучного и гуманитарного знания: история и современность» (13.05.2022, Курск, КГУ)	111
<i>Арепьев Е.И.</i> О взаимосвязи истории философии и других философских специальностей: некоторые аспекты	111
<i>Букин Д.Н.</i> Об универсальности подхода к исследованию	115

## онтологических оснований сущих различной природы

<i>Волохова Н.В.</i> Цифровизация как важнейший аспект нового мироустройства: этико-философский анализ	120
<i>Князев В.Н.</i> Конвенция и вера в образовательном процессе	123
<i>Кудряшев А.Ф.</i> О компьютеризации математики	128
<i>Паршикова Г.В.</i> Когнитивный подход к сознанию	131
<i>Перминов В.Я.</i> Понятие антиномии у Канта и Флоренского	134

## ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

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

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

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

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

**В.Э. Войцехович**  
(Тверь, Тверской государственный университет)

## СПОСОБЕН ЛИ ИИ ПРОЭВОЛЮЦИОНИРОВАТЬ ДО РАЗУМА И СОЗНАНИЯ? (7 спорных тезисов об ИИ)

*В статье обосновываются 7 тезисов о сущности искусственного интеллекта (ИИ) и возможности его развития (саморазвития) до уровня интеллекта человека (сильного искусственного интеллекта (СИИ)). Показано, что эффективную модель сознания человека даёт математика в целом, а показателем высшего уровня сознания – понятие актуальной бесконечности.*

*Для достижения ИИ уровня СИИ необходимы: самостоятельность ИИ, эволюция ИИ, основанная на случайности, оперирование динамическими «мысле»-формами, освоение актуальной бесконечности, способность к творчеству.*

**Ключевые слова:** интеллект, разум, конечное, бесконечное, высшие духовные ценности.

\* \* \*

### Введение

Одним из высших проявлений сознания и разума человека является математика, особенно те её разделы, которые максимально абстрактны, далеки от «телесных», физических вопросов бытия нашего биовида. Это нестандартный анализ, теория трансфинитных чисел, алгебра, теория алгоритмов, теория множеств, теория категорий, метаматематика и другие разделы, в которых оперируют понятиями, не имеющими прямых аналогов с эмпирией. Во многих из этих разделов в той или иной форме присутствует актуальная бесконечность (АБ). Она впервые введена в философию и математику Николаем Кузанским (XV в.)<sup>1</sup>. Позже использовалась Ж. Дезаргом, Г. Лейбницем, Г. Кантором и другими учёными.

Теологическим аналогом АБ является понятие Бога. Именно поэтому священник, математик, философ Кузанский использовал геометрию для объяснения связи Бога и сотворённой им природы, мира бесконечных и конечных вещей.

В XIX в. к Богу как аргументу прибегал Кантор. В 80-е годы XIX в. ряд математиков обвинили его в том, что трансфинитные числа – это бесплодные и пустые фантазии, не имеющие научного значения. Тогда Кантор обратился к трудам Папской академии наук и нашёл статью одного из кардиналов о степенях могущества Господа Бога. За 60 лет до Кантора кардинал строил учение, подобное теории «законченных» чисел, хотя и написанной словами, а не символическим языком. После этого критика Кантора остановилась, так как в XIX в. авторитет религии был ещё непререкаем.

Отсюда **тезис 1:** адекватной моделью сознания человека является математика (как прочем и некоторые другие типы познания и деятельности –

---

<sup>1</sup> До Кузанского актуальная бесконечность обсуждалась древними греками, но в отличие от потенциальной бесконечности не была признана в качестве «настоящего» понятия и была отброшена.

философия, теология, музыка). Подобный тезис обосновывает В.И. Моисеев, строящий математическую модель сознания<sup>2</sup>.

### **ИИ и разум**

**Тезис 2:** существует аналогия между душой и базисными математическими структурами (порядковой, топологической, алгебраической).

**Тезис 3:** существует бесконечное множество различных видов разума фиксированного типа (того же уровня, что и у человека), а также ещё более мощное множество типов «сверхразума». Если уровень разума человека назвать  $\Omega$ , то следующие уровни  $\Omega^\Omega$ , далее  $(\Omega^\Omega)^\Omega$  и так далее. Они соответствуют степеням совершенства форм в учении Аристотеля о форме и материи, а также монад в монадологии Г. Лейбница.

**Тезис 4:** современный ИИ не есть интеллект как способность некоего существа решать задачи (подобно человеку). ИИ – интеллект человека, усиленный прибором.

Действительно, согласно И. Канту, в душе человека можно выделить такие способности, как рассудок и разум.

**Рассудок** (сегодня чаще используется термин «интеллект») – это способность решения задач на основе логики и оперирования конечными классами понятий, без использования духовных способностей.

**Разум** – это способность решать задачи, отвечать на вопросы не только на основе логики, но и опираясь на высшие духовные понятия «истина», «добро», «справедливость», «красота», «гармония», «любовь», «Абсолют (Бог)». Математически их аналогами являются бесконечные множества.

Например, самые различные мыслители понимали любовь (в своих высших проявлениях) как вечное, вневременное понятие (В.С. Соловьёв), как стремление существ к тождеству (Г. Гегель), что возможно лишь на духовном уровне. В математике аналогом вечного являются актуально бесконечные множества, в частности, в теории трансфинитных чисел Г. Кантора.

В религиозной философии и теологических учениях принят принцип «Вера выше разума», который подразумевает, что разум человека обосновывает веру в Абсолют.

Поэтому разум, по Канту, имеет прямое отношение к духовности, к вечности, к бесконечности. До Канта сходные идеи выдвигал Николай Кузанский, утверждавший: «Бог есть актуальная бесконечность», – а после Канта – Г. Кантор. В XX в. учение об уровнях бесконечного, ещё более развитых, чем у Кантора, развивали ленинградские философы<sup>3</sup>.

Отсюда **тезис 5.** В сущности, интеллект оперирует только конечным. Поэтому различных видов интеллекта должно быть конечное множество (в смысле «растущего конечного», то есть потенциальной бесконечности). ИИ не обладает свободой, творчеством, совестью, любовью. Возможны весьма развитые интеллектуально биовиды без свободы и совести.

<sup>2</sup> Моисеев В.И. Мирология: наука о мироподобных системах. М.: ЛЕНАНД, 2022. 600 с.

<sup>3</sup> Свидерский В.И., Кармин А.С. Конечное и бесконечное. М.: Наука., 1966. 320 с.

**Тезис 6.** В то же время разум способен оперировать бесконечным, поэтому его типов бесконечное множество (в смысле актуальной бесконечности). Однако разум без свободы и совести невозможен (без них это «недоразум», по Канту).

### **Дискуссии XXI в.**

В наше время у некоторых современных учёных, у специалистов по технотехнике понятия *интеллект* и *разум* не только понимаются неопределённо-интуитивно, но сближаются и даже отождествляются<sup>4</sup>. Это ведёт к путанице и ошибкам.

Термин «ИИ», или интеллект компьютерной программы, создан человеком и зависит от него. Считать, что «компьютер победил чемпиона мира по шахматам, по го», некорректно. На самом деле человек победил человека, то есть группа программистов с помощью базы знаний по шахматным партиям и прибора победила чемпиона мира.

*ИИ, или интеллект компьютера, – всего лишь усиленный интеллект человека.*

### **Трудности и задачи**

Какие проблемы, препятствия затрудняют приближение ИИ к интеллекту как разуму человека, к сильному ИИ (СИИ)?

Это несамостоятельность ИИ, алгоритм, логика, оперирование конечными множествами.

*Несамостоятельность.* Являясь техническим устройством, ИИ до сих пор полностью зависим от человека. Последний даёт энергию, источники информации, постановку задач, «понимание»: решение получено. По мере прогресса эти зависимости постепенно уменьшаются, особенно поиск информации и энергетическая зависимость. Вероятно, самостоятельность будет достигнута уже в XXI в.

*Алгоритм* как главный метод работы компьютера оставляет ИИ в границах конечного (в том числе «растущего конечного»:  $\{1, 2, 3 \dots n, n + 1 \dots\}$  или потенциальной бесконечности).

*Используемая логика и оперирование конечными классами* также препятствуют достижению СИИ, так как не достигается актуальная бесконечность. Из-за этого логицизм как направление обоснования математики (Рассел, Уайтхед) провалился. Оказалось, что математика шире, чем логика.

*Дискретный стиль мышления* в алгебре, в теории алгоритмов препятствует развитию СИИ, так как эффективное, глубокое моделирование – единство дискретного и континуального, но не одно без другого.

Таким образом, для того, чтобы ИИ достиг уровня разума и сознания, необходимы:

<sup>4</sup> Сильный искусственный интеллект: На подступах к сверхразуму / А. Ведяхин и др. М.: Интеллектуальная литература, 2021. 232 с.; [Chen B.](#), [Kwiatkowski R.](#), [Vondrick C.](#), [Lipson H.](#) Full-Body Visual Self-Modeling of Robot Morphologies [Электронный ресурс] URL: <https://robot-morphology.cs.columbia.edu/> [https://dzen.ru/a/Yu4p0xqmlj2jNR92?&Русское\\_изложение\\_статьи](https://dzen.ru/a/Yu4p0xqmlj2jNR92?&Русское_изложение_статьи): Создан первый частично самоосознающий себя робот // <https://dzen.ru/a/Yvo5aiZsIFSWT181?&>



- самостоятельность,
- организация искусственной эволюции, направленной к свободе и творчеству,
- эволюция ИИ должна быть основана на мутациях, которые порождаются случайностью (объективной, физической, идущей из микромира, а не «псевдослучайностью», которая алгоритмически предопределена),
- формы, которыми оперирует ИИ, должны быть движущимися, текучими,
- ИИ должен освоить АБ и породить новые теоремы об АБ,
- способность порождения новых форм уровня разума – творчество.

### **От дисгармонии к гармонии**

В случае эволюции, независимой от человека, ИИ может стать биовидом, враждебным нашему биовиду, дисгармоничным нам. Однако это произойдёт только на ранних стадиях эволюции, когда ИИ развивается и мутирует в рамках оперирования конечными множествами, но не бесконечными.

Из идей Кузанского, Канта, Кантора следует, что при освоении ИИ мира бесконечного враждебность и агрессивность исчезают.

Это показывается в буддийской и других теологиях. Сходный вывод открыл и Платон. Если данное физическое яблоко одно и при попытках овладения им разными людьми возможна вражда, то один человек, имеющий идею яблока, может поделиться идеей яблока с другим человеком без всякого ущерба для себя. В мире идей вражды нет, есть гармония. В бесконечности есть место для всех.

Аналогом этого является известная теорема о числе  $\pi$ : в разложении  $\pi$  присутствует любой конечный набор чисел. Например, миллион нулей подряд или триллион семёрок и т.п. В качестве наглядной иллюстрации разработана программа, в которой любой интересующийся может найти место в разложении  $\pi$ , где представлена его дата рождения<sup>5</sup>.

Подобное явление уже сегодня происходит в ИТ: информация может неограниченно распространяться в интернете (в идеале). Здесь господствует «коммунизм»: все равны, всё для всех. Лишь зависимость человека от тела создаёт препятствия для реализации этого идеала. Но и они будут преодолены со временем.

Отсюда самый возмутительный (для некоторых) тезис – тезис 7: ИИ станет СИИ при коммунизме. Как говорится, «сказка ложь, да в ней намёк...». Подразумевается, что СИИ овладеет АБ, освоит мир бесконечного (где все равны – информационно), затем высшими духовными мыслеформами (свобода, творчество, истина, добро, красота, любовь, Бог) и сможет жить в гармонии с человеком. Тогда СИИ будет обладать разумом и сознанием, актуализирует собственную разумную монаду. Это будет дружественный человеку биовид.

---

<sup>5</sup> Wolfram S. Mypiday.com

## Список литературы

1. Моисеев В.И. Мирология: наука о мироподобных системах. М.: ЛЕНАНД, 2022. 600 с.
2. Свидерский В.И., Кармин А.С. Конечное и бесконечное. М.: Наука., 1966. 320 с.
3. Сильный искусственный интеллект: На подступах к сверхразуму / А. Ведяхин и др. М.: Интеллектуальная литература, 2021. 232 с.
4. [Chen](https://robot-morphology.cs.columbia.edu/) В., [Kwiatkowski](https://robot-morphology.cs.columbia.edu/) R., [Vondrick](https://robot-morphology.cs.columbia.edu/) С., [Lipson](https://robot-morphology.cs.columbia.edu/) Н. Full-Body Visual Self-Modeling of Robot Morphologies [Электронный ресурс] URL: <https://robot-morphology.cs.columbia.edu/> <https://dzen.ru/a/Yu4p0xqmlj2jNR92?&> [Русское изложение статьи: Создан первый частично самоосознающий себя робот // https://dzen.ru/a/Yvo5aiZslFSWTI81?&](https://dzen.ru/a/Yvo5aiZslFSWTI81?&)

**В.А. Еровенко**  
(Минск, Белорусский государственный университет)

## КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ТРУДНОСТИ ПОНИМАНИЯ ЯЗЫКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМА СТРОГОГО ИЗЛОЖЕНИЯ МЫСЛЕЙ

*С концептуальными трудностями понимания языка математического анализа тесно связано философское прояснение когнитивного смысла. Даже известные направления обоснования математического анализа основаны на поисках той части математического анализа, которая характеризуется особой надежностью своих доказательств, что наиболее характерно, например, для классических теорий математического анализа. Усвоение языка математического анализа сопряжено с определенными трудностями, обусловленными школьным опытом его изучения без доказательств теорем и соответствующего обоснования теорий. С точки зрения творческой деятельности и когнитивного стиля изложения математической мысли это длительный путь, поскольку надо «подкреплять логику» и обосновывать дедуктивный переход в математическом рассуждении шаг за шагом.*

**Ключевые слова:** математический анализ, строгость языка

\* \* \*

Знаменитый голландский математик и педагог Ганс Фрейденталь активно возражал против ориентации обучения математике исключительно на содержание этого обучения. В таком методологическом аспекте одной из наиболее актуальных проблем математического образования является язык математики, так как важнейшей составляющей «понимаемой математики» является ее язык. Проблему языка математики невозможно осознать без понимания языка математического анализа. Хотя сам язык математического анализа – это нечто уникальное, его ценят прежде всего за точность мысли, поскольку любое описание математического утверждения – это в конечном итоге его точное описание на соответствующем математическом языке. Трудность процедуры понимания состоит в том, что мысль, вообще говоря, это нечто скрытое, заложенное внутри, докопаться до которого берут на себя смелость только самые выдающиеся философы. Многим хорошо известно часто цитируемое утверждение Федора Тютчева «Мысль изреченная есть ложь» из стихотворения «Silentium!». Заметим, что, хотя это утверждение относится и к той мысли, которая изречена в данной фразе, в математике «изреченная мысль», как правило, соответствует тому, о чем именно мыслил человек. Однако именно математика является сейчас общепринятым языком естественнонаучного знания. Но это не исключает драматических сомнений тютчевского «Silentium!», поскольку уже строка «Другому как понять тебя?», по сути, требует философской рефлексии над словом.

Ценность, пусть даже довольно скромной по университетским меркам, математической подготовки студентов-нематематиков заключается в том, что она способствует стимулированию развития навыков самостоятельного

мышления, что делает нашу рациональную жизнь разумнее и лучше. Язык, которым говорит природа, это не только геометрия общеобразовательного уровня, но и строгий, довольно абстрактный и даже независимый метод пространственно-временных отношений. Эта мысль, по сути, неоднократно повторялась знаменитыми учеными. В ней есть соблазн отождествить математику с теорией, а теорию – с природой, хотя мир всегда такой, какой он есть, и сотворен не ради удобного математического формализма. Многие выдающиеся математики и методологи математического образования возражают против ориентации обучения высшей математике исключительно на содержание этого обучения, так как нужно еще и концептуальное понимание, которое ориентировано не на знание отдельных утверждений и методов, а на понимание языка математики, общих идей математики и их смыслов. «Попытки придать смысл даже мельчайшим частицам языка, звукам или буквам, приводят к полной и невозстановимой потере смысла при каждой случайной ошибке, чего не происходит в естественных языках с их избыточностью в средствах передачи одного и того же содержания и использованием «незначащих» элементов»<sup>1</sup>. В таком философском и методологическом аспекте одна из наиболее увлекательных и актуальных проблем математического познания – это проблема понимания языка направлений математического анализа. Математический анализ начинался в работах Ньютона и Лейбница, в которых анализ изначально опирался на физические и геометрические представления. Для тех, кто только начинал изучать математический анализ, который практически стал приоритетной областью математических исследований начиная с середины XVII века, неясности и неопределенности доставляли такие основные фундаментальные математические понятия анализа, как сходимость, предел, непрерывность, дифференцируемость и интегрирование.

В формировании современного языка математического анализа 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. Характерным методологическим признаком высшей математики Нового времени является становление формального языка математики. Математические знаки и термины совершенствуются, благодаря чему математические утверждения принимают более простой и понятный вид. Математические символы и знаки, в которых хранится соответствующее математическое содержание в потенциально свернутом виде, обеспечивают экономию интеллектуальной мыслительной активности в общем процессе когнитивного оперирования содержащимися в них смыслами математических понятий, способствуя переработке нужной информации. Особую склонность к философско-методологическому анализу отдельных языков имел один из создателей математического анализа Готфрид Лейбниц в связи с разработкой собственной концепции языка. Он жил во времена великих открытий, когда

---

<sup>1</sup> Баяк Д.А., Федорова О.Б. Знак и проблема выражения у Лейбница // Эпистемология и философия науки. 2020. Т. 57. № 1. С. 152.

привычные обозначения становящегося языка математики в основном из алгебры и математического анализа не предполагали своей дальнейшей востребованности. Это время благоприятствовало тому, чтобы Лейбниц высшим искусством во всем, что относится к математическому мышлению, считал, что «каждое логическое рассуждение является специфически особым вычислением, которое производится над символами и комбинациями символов»<sup>2</sup>. Только за один его выдающийся век, как считал Лейбниц, философии и математическим наукам «прибавилось больше света», чем за все другие века. Он верил в то, что язык – это лучшее «зеркало человеческого духа» и что тщательный философский анализ значения слов поможет даже раскрыть механизм функционирования разума.

Важнейшей функцией языка математического анализа является, образно говоря «сжатие математической информации» с помощью формул. Готфрид Лейбниц считал, что математическое рассуждение совершенствуется с помощью применения некоторого рода знаков или «*characteres*» – характеров, в которых неявно реализуется функциональная строгость и простота математических обозначений. Кроме того, необходимым условием лейбницевской «философией истины» была «*characteristica universalis*» – универсальная характеристика, состоящая в искусстве хорошо употреблять применяемые знаки. Следуя своему замыслу, Лейбниц хотел распространить алгебраический символизм на все области познания. Даже новаторское дифференциальное исчисление он рассматривал как первый шаг к некоему универсальному методу в математическом знании. Проект «универсальной характеристики» возник в противовес правилам обычных языков, непригодных для выражения научных понятий. Лейбниц мечтал об универсальном языке науки, хотя каждый фрагмент современной математики практически требует «своего» языка, который является наиболее подходящим для решения определенных проблемных задач, поэтому в связи с разнообразием нового математического знания нужен не универсальный язык, а проблемно ориентированный математический язык, востребованный в профессиональном математическом образовании. Например, хотя в понятийный аппарат и язык математического анализа еще в XVII веке вошли функции, дифференциального и интегрального исчисления, функциональных рядов, их строгих определений тогда не было, они имели лишь чувственную интерпретацию как некие объекты математической интуиции.

Но когда ученые осознали, что можно на языке математики рассуждать об абстрактных объектах, не имеющих никакой чувственной интуиции, то в середине XIX века усилиями О. Коши, Б. Больцано, а затем К. Вейерштрасса, эти понятия обрели логический фундамент, благодаря чему разные математические символы, используемые также в новых разделах математики, стали образовывать систему понятий, в которой математическая символика рассматривается как единое целое. Не все математические символы имеют

---

<sup>2</sup> Михайлова Н.В. Философия математики Лейбница, концепция универсальной характеристики и математическое образование // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е: Педагогические науки. 2020. № 7. С. 81.

языковую природу, но, как точно заметил Герман Вейль: «Замечательной особенностью всей математики, столь затрудняющей доступ к ней профанам, является щедрое употребление в ней символов»<sup>3</sup>. Прорыв в развитии языка математического анализа был связан с тем, что Р. Дедекинд и К. Вейерштрасс с помощью собственных методологий дали обоснованное определение действительного числа. Его реализация была связана не с трудностью получения математических результатов, а с «метакогнитивной» проблемой их осмысления. Математическое исследование – это, во-первых, формальный язык, во-вторых, система аксиом и, наконец, в-третьих, точная формулировка логических средств математического доказательства, что характеризует обоснование теорий математического анализа. В развитии математического познания формальный язык математического анализа способствовал эвристическому подходу при понимании свойств абстрактных математических объектов самой различной природы.

Сознание и язык могут сосуществовать при условии существования каких-то представлений о них самих. Как говорил Мераб Мамардашвили, «язык функционирует, если есть нечто о самом языке». В математическом языке расплывчатый термин «существование» относится прежде всего к некоторым формальным объектам, которые обладают определенными математическими свойствами. Поэтому «математическое несуществование», то есть отрицание существования с некоторым доказательством, вообще говоря, не отменяет существования в формальном предложении. Если для естественного языка часто характерна неоднозначность, поскольку возможно наличие даже взаимоисключающих смыслов, то в математическом языке каждый термин и символ определены, что исключает возможность их неоднозначного трактования. Кроме того, в языке теорий математики в отличие от естественного языка есть строгая логическая составляющая, в которой определения направлены на решение задачи. Можно сказать, что «литературный словарь» языка математического анализа и его направлений состоит из слов обычного языка и специальных математических терминов, определяемых в различных разделах анализа, но нужны определенные усилия, чтобы понять их смысл. Например, понимание числовых рядов, составленных из слагаемых обоих знаков, требуют более тщательного анализа, что уже влечет необходимость расширения словаря, в частности, необходимость введения понятия абсолютной сходимости.

Американский математик Ван Хао вопрос о существовании сводит к выполнимости некоторого отношения, свойства или условия. Это означает, что имеется какой-то математический объект или некоторая система с подходящей структурой, удовлетворяющей некоторому данному условию. Тем не менее использование понятия «существование» вызывает серьезные философские возражения не только в предшествующей математике, но и в значительной части современной математики. «Строгость в математическом анализе ввел О. Коши, и он же впервые начал доказывать существование

---

<sup>3</sup> Вейль Г. О философии математики. Изд. 2-е, стереотипное. М.: КомКнига, 2005. С. 89.

математических объектов, например частного решения дифференциального уравнения, без их построения»<sup>4</sup>. Согласно Коши, постоянные и переменные величины в математическом анализе равноправны. Заметим также, что в современном языке математического анализа идея актуально бесконечной величины в связи с трудностями ее обоснования реализуется по-новому. Однако, когда Готфрид Лейбниц привел анализ бесконечно малых в систему, он и его последователи не дали ему соответствующего философско-математического обоснования. И только Абрагам Робинсон дал интуитивным математическим представлениям Лейбница строгое обоснование в новом нестандартном математическом анализе. Отличие состоит в том, что в нестандартном анализе бесконечно малые по существу представляются как фиксированные числа, а в понятийном языке методологии и философии математики Готфрида Лейбница они переменные величины.

По поводу существования математического доказательства профессор Ван Хао утверждает, что, чтобы несколько страниц напечатанных знаков были названы доказательством, необходимо благоприятное стечение многих социологических обстоятельств, которые и делают его доказательством. Заметим, что понятие «существование» в большей части развиваемых направлений современной математики все еще вызывает серьезные философские возражения. Поскольку мы не можем дать удовлетворенной характеристики для всех математических объектов, то, по мнению Ван Хао, в современной математике реально все то, или «существует все то, что не является невозможным». Математические истины, возможно, потому и убедительны, что, открывая их, человек использовал для этого им же установленные правила. В одной из своих небольших работ без названия, называемой в соответствии с ее содержанием «Об основных аксиомах познания», Готфрид Лейбниц заметил, что «никакая истина, какой бы незначительной она ни казалась, не является совершенно бесплодной», поскольку со временем может оказаться так, что именно в ней содержатся гносеологические основания для остального познания.

Интересующую нас проблему функционирования языка математики невозможно осознать без понимания, а точнее, попытки понимания, сущности языка математики. Трудность этой методологической процедуры в том, что сущность, вообще говоря, это «нечто скрытое», которое заложено внутри понятийного аппарата, например, строгих теорий математического анализа, докопаться до которой берут на себя смелость работающие математики и философы, изучающие развитие математики. «Хотя математическое доказательство прозрачно и ясно, поскольку справедливость вывода «вытекает из самого доказательства», реальное математическое доказательство почти никогда не бывает строгим в том смысле, что оно полностью не содержит в себе пропусков»<sup>5</sup>. Математика не состоит только из

<sup>4</sup> Синкевич Г.И. Порождающая роль языка в истории математического анализа XIX века // Образование, Культура. Педагогика. СПб.: СПбГАСУ, 2014. С. 375.

<sup>5</sup> Целищев В.В., Хлебалин А.В. Концептуальная и формальная строгость математического доказательства // Философия науки. 2022. №1. С. 67.

формул, и язык изложения теорий высшей математики пользуется терминами и предложениями, не входящими в математический язык. Например, даже такие вполне естественные общие фразы методологического характера в деятельностином процессе математического образования, как «упростить выражение», «решить уравнение», «сделать преобразование», «доказать теорему» или даже «построить контрпример» недостаточно точны, чтобы считаться собственно строго математическими. Математические понятия и слова-символы не несут в себе самостоятельный смысл. Они наделяются им в индивидуальных актах понимания.

Нет никакого сомнения в том, что у древних египтян и вавилонян были математики, которые владели различными понятийными математическими средствами реализации алгебраической и геометрической дедукции. Трудно представить, например, «вавилонскую алгебру» только как простое собрание задач, решенных эмпирически, и если в ней не было «доказательств» в формальном языке математики, то некоторые логические рассуждения все же проводились даже в то время. В принципе понятно, почему невозможно математически строго и понятно реализовать такой общеупотребимый и деятельно важный термин, как «обосновать логически». Заметим, что математическая наука не может оперировать только теми понятиями, которые необходимо подтверждать опытом. Этому даже есть различные методологические оправдания. Для точного изложения мыслей в математике следует придерживаться следующих правил: во-первых, строго отделять логическое от психологического; во-вторых, интересоваться значением слова не в его обособленности, а в контексте математического утверждения; в-третьих, не терять из виду различие между математическим понятием и предметом исследования. Образовательный процесс при изучении высшей математики осуществляется с помощью точного языка как особой символической системы, но даже при преподавании естественных наук язык трансляции знаний тоже все больше становится формализованным. Эта тема всегда трудна и требует особой концентрации внимания.

Язык математики – это явление отчасти неоднородное, поскольку в отличие от естественных языков он не имеет устоявшегося алфавита в строгом смысле этого слова. Поэтому «язык математики» следует признать понятием более трудно определяемым, чем понятие «естественный язык». Много ли есть образцов успешного опыта объяснения непрерывности на «языке  $\varepsilon$ – $\delta$ » студентам-нематематикам? Даже к смыслу «понятных» слов, когда они используются в качестве терминов или логических кванторов, надо относиться с осторожностью. Рассмотрим следующий забавный диалог. Продавец говорит: «В нашем магазине *найдутся* туфли, подходящие на *любой* размер». Покупатель отвечает: «Вот такие мне и дайте». Но то, что хотел сказать продавец, покупатель понял неправильно. «Продавец имел в виду, что *для любого* размера у них *существуют* подходящие туфли. Покупатель же – что *существуют* туфли, подходящие *для любого* размера»<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Григорьева И.С. Присмотрись к словам // Математика в школе. 2001. № 1. С. 39.



Теперь вспомним из математического анализа определение непрерывности функции  $f(x)$  в точке  $x_0$  на «языке  $\varepsilon$ - $\delta$ ». Для любого  $\varepsilon > 0$  существует  $\delta > 0$ , такое, что для всех  $x$  из интервала  $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$  значение функции  $f(x)$  принадлежит интервалу  $(f(x_0) - \varepsilon, f(x_0) + \varepsilon)$ . По сути, структура математического предложения такая же, как и в той фразе, которую хотел сказать продавец. Но если в определении непрерывности функции в точке поменять местами слова «для любого  $\varepsilon > 0$ » и «существует  $\delta > 0$ », то математический смысл приведенного высказывания исказится, как это было в словах продавца, оно уже описывает не непрерывную в точке функцию, а «локально постоянную» функцию в некоторой окрестности точки  $x_0$ . Такого рода ошибки логических рассуждений незаметны, так как маскируются под истину.

Мы многое можем сказать о трудности понимания языка математики, но не все, так как мы сами фактически как бы «подвешены в языке». Кроме того, концептуальное умение оперировать абстрактными математическими объектами отражает специфику разделов математического анализа. Это дает основание для выявления сути и понимания математики, поскольку мы строим не просто произвольную абстрактно-формальную математику, а «понимаемую математику», в том важном концептуальном смысле, что мы понимаем, какие ограничения такое понимание накладывает на логические конструкции. Развитие современной математики убеждает нас еще в том, что математика априорна или доопытна только в своих самых исходных представлениях, в которых она фиксирует некоторые свойства мышления, а априорное знание вводится на основе имеющихся примеров, что объясняет трудность прогностического обоснования развития математики. В частности, заслуга Бурбаки не в обосновании всей математики, а в выработке единого обновляемого языка математики. По мнению некоторых профессиональных математиков, фрактальная геометрия – это новый язык математики, который по-новому сближает математику с природой, с помощью которого создаются новые сложные смысловые математические конструкции.

Важность философско-когнитивной рефлексии и методологического анализа на примере теорий и проблемных задач математического анализа определяется еще тем, что с помощью языка математики не только выражают мысли, но и с его помощью создаются еще и условия возникновения математической мысли, даже начиная с простых школьных утверждений, доступных пониманию. В математике используется совершенно особый язык в виде «специальных иероглифов», формирующих формальный язык части математики как относительно самостоятельную систему средств «речевого мышления», но которому, вообще говоря, не учат, и надо еще привыкнуть, и надо еще уметь его узнавать. «Из свойств математики как языка самым странным является то, что, применяя формальные правила к данному математическому тексту, можно на выходе получить текст, который, кажется, несет новое знание»<sup>7</sup>. В качестве примера: иррациональное число как фиксированная точка вещественной прямой является определенной

<sup>7</sup> Манин Ю.И. Математика как метафора. 2-е изд., доп. М.: МЦНМО, 2010. С. 140.

конечной величиной, однако форма его представления в системе вещественных чисел является бесконечной последовательностью и в определенном смысле строго неопределенной. Но введение в понятийную систему математического анализа нового символа предполагает объединение содержания понятия и средств символического обозначения, учитывая встречающуюся в высшей математике смысловую заменяемость буквенных обозначений и даже определенную произвольность их выбора.

Математика как конкретная наука вырабатывает свой специфический язык, стремясь приблизиться к математическому идеалу, делая свои понятия все более точными и концептуально понятными математические идеи, поскольку концептуальное понимание языка математики означает понимание того, какие идеи являются ключевыми, включая эвристическую ценность этих идей. В высшей математике как самодостаточной науке содержатся дидактические знаниевые инструменты понимаемой математики, которых с точки зрения когнитивной психологии достаточно для формирования математического стиля мышления. Так, фундаментальные математические понятия характеризуются еще тем, что они направлены на сам процесс познавательной мыслительной деятельности и как творческие продукты раскрывают онтологическую природу языка математики, образующего «каркас» процесса развития математики. Например, понятия предела, сходимости последовательности и непрерывности функции изначально были неясными даже для самих исследователей, а для студентов они вообще были «окружены смысловым туманом». Математика – это один из языков, точнее, международный язык, поэтому можно представить, какой будет результат, если, например, при изучении иностранного языка студенты только слушают преподавателя, не разговаривая на нем. Поэтому, чтобы снять изначально возникающее когнитивное противоречие, необходима интеллектуальная активность обучаемых при изучении математического анализа.

Заметим, что методологические вопросы, касающиеся проблемы взаимодействия математики и философии, редко связывают с философией математического образования. Например, позитивисты, заявлявшие, что каждая наука – уже сама себе философия, пытались свести вопрос о существовании абстрактных объектов к вопросу о выборе того или иного языка, который диктуется практическими соображениями, что, вообще говоря, не способствует концептуальному пониманию абстрактных понятий в математической деятельности. «Язык философии в такой же степени может способствовать проникновению на глубинные уровни математического "видения", в какой язык математики и ее когнитивный инвентарь – углублению философского созерцания»<sup>8</sup>. Восхождение к математическим абстракциям бесконечности и их «предельным» смыслам не только сближает математику и философию математики, но и предполагает включение философской рефлексии при реализации понимания когнитивных стилей

---

<sup>8</sup> Когаловский С.Р., Кудряшова Т.Б. О возможностях взаимодействия языков философии и математики в педагогической практике // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2008. Вып. 2. С. 33.

определенного математического знания. Например, разложение функций в тригонометрические ряды потребовало нового концептуального понимания математического определения функции как суммы сходящегося ряда, которая ранее определялась лишь одной формулой, а затем определялась через взаимно-однозначное соответствие, что предполагало изучение свойств функции, чтобы вывести ее аналитический вид.

Влияние когнитивных стилей на процесс познания в высшей математике, в частности на математический анализ, еще мало изучено. В современных социокультурных условиях общего кризиса высшего образования проблему понимания математики необходимо исследовать на основе имеющегося опыта университетского преподавания. Образовательная проблематика концептуального понимания представляет в неоднозначной ситуации «непонимания математики» особый интерес, например, с точки зрения психологического, методологического и дидактического аспектов изучения математического анализа, который является центральной дисциплиной современной математики и по существу идейным истоком многих существующих математических теорий и большей части приложений высшей математики. Сложность языка науки стала не только философским понятием, но и проблемой ее междисциплинарных связей, хотя даже поиск универсального критерия сложности не привел пока к значимым результатам. Но почему мировоззренческие проблемы сложности понимания математики должны обсуждаться именно на философском языке? Прежде всего потому, что в его основе лежит та же логика, что и в математике. У философов есть для этого все основания, так как им приходится спорить из-за каждого термина, потерявшего «реальный смысл», и договариваться о его значении, преодолевая многозначность языка.

В заключение заметим, что актуальность обсуждаемой здесь проблемы обусловлена тем, что идеи математического и функционального анализа охватывают сейчас всю современную математику, с абстрактных областей математики до их прикладных разделов, ориентированных на эффективные приложения разделов математического знания. Трудность концептуального понимания языка математики заключается в том, что он не только служит для строгого выражения мыслей, но и создает важные условия для «возникновения мысли» и, в этом смысле язык, однажды возникнув, приобретает, по сути, особый вид автономии. «Если Фреге прав, математики разрабатывают системы письменных знаков не для того, чтобы обойтись без всякого содержания, а для того, чтобы выразить содержание таким образом, чтобы на основе этого содержания можно было строить строгие рассуждения»<sup>9</sup>. Выведение фундаментальных математических представлений только из языка, вообще говоря, неубедительно при стремлении к пониманию смысла математического текста. Опыт философско-методологической рефлексии неявно открывает своеобразные возможности для углубления концептуального понимания понятийного смысла языка

---

<sup>9</sup> Целищев В.В., Хлебалин А.В. Доказательство против понимания в математическом доказательстве // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. С. 34.

математического анализа как важнейшей фундаментальной математической дисциплины, акцентируя внимание на преобладании синтеза над анализом в проблеме обоснования научного знания, «удельный вес» которого переносится на лекции по разным разделам высшей математики, приобщающие к подлинному пониманию математики.

Философская рефлексия сути когнитивного стиля математического мышления при анализе проблемы соотношения содержательного и формального доказательства свидетельствует о его интеллектуальной продуктивности при изложении на языке математического анализа точных математических смыслов. В математических доказательствах как процессе невозможно идти до бесконечности ради убедительности положений и рассуждений. Поэтому кое-что принимается без доказательства, однако не умалчивая об этом, как это иногда делают философы, не следующие примеру геометров, открыто заявляющих, какими именно аксиомами они будут дальше пользоваться. С точки зрения понимания современной математики, самое неприятное при ее изучении не незнание языка, а его недостаточное знание. Иммануил Кант даже в области философских метафизических и нравственных проблем пытался мыслить «математически строго». Поэтому несмотря на когнитивные и концептуальные трудности понимания смыслов, выраженных на языке теорий математического анализа, и «образную информативность» языка математического анализа, необходим философский анализ общего математического образования как одного из важнейших способов репрезентации хорошей научной мысли.

#### Список литературы

1. Баяк Д.А., Федорова О.Б. Знак и проблема выражения у Лейбница // Эпистемология и философия науки. 2020. Т. 57. № 1. С. 152.
2. Вейль Г. О философии математики. Изд. 2-е, стереотипное. М.: КомКнига, 2005. С. 89.
3. Григорьева И.С. Присмотрись к словам // Математика в школе. 2001. № 1. С. 39.
4. Когаловский С.Р., Кудряшова Т.Б. О возможностях взаимодействия языков философии и математики в педагогической практике // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2008. Вып. 2. С. 33.
5. Манин Ю.И. Математика как метафора. 2-е изд., доп. М.: МЦНМО, 2010. С. 140.
6. Михайлова Н.В. Философия математики Лейбница, концепция универсальной характеристики и математическое образование // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е: Педагогические науки. 2020. № 7. С. 81.
7. Синкевич Г.И. Порождающая роль языка в истории математического анализа XIX века // Образование, Культура. Педагогика. СПб.: СПбГАСУ, 2014. С. 375.

8. Целищев В.В., Хлебалин А.В. Доказательство против понимания в математическом доказательстве // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2020. С. 34.
9. Целищев В.В., Хлебалин А.В. Концептуальная и формальная строгость математического доказательства // Философия науки. 2022. №1. С. 67.

УДК 101.9; 113, 119

**П.С. Карako**

(Минск, Белорусский государственный университет)

## Н.А. УМОВ КАК УЧЕНЫЙ-ФИЗИК И ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РУССКОГО КОСМИЗМА

*Раскрывается содержание космических воззрений видного русского физика Н.А. Умова. Обращается внимание на то, что космизм физика опирался на глубокое знание физических процессов природы Земли и ее связей с Космосом. Подчеркивается значимость положений космиста о важности бережного отношения людей к ресурсам Земли, возможности использования энергии Солнца для удовлетворения их потребностей. При этом фиксируется роль естествознания в будущем развитии человечества и необходимость утверждения демократических основ его бытия. Выявляются и формы влияния космизма физика на становление космических воззрений В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана и других русских ученых. Делается вывод, что Н.А. Умов является одним из первых представителей естественно-научной ветви русского космизма.*

**Ключевые слова:** космизм, ресурсы Земли

\* \* \*

В современных исследованиях содержания космических идей представителей русского космизма, особенно естественно-научной ветви, имеют место прямо противоположные оценки воззрений именитого русского физика Н.А. Умова (1846–1915). Высказываются точки зрения как на его причастность к этому течению русской мысли, так и непричастность к нему. Например, А.И. Алешин утверждает, что космические представления физика «не согласуются с традицией русского космизма по всем решающим пунктам»<sup>1</sup>. Что же им понимается под выражением «решающие пункты»?

Для автора вышепротитированного суждения «решающим» фактором принадлежности к русскому космизму того или иного исследователя является его религиозное мировоззрение, признание религиозно-философских воззрений Н.Ф. Федорова и В.С. Соловьева на человека, Космос и отношения между ними. Всего этого якобы не было в воззрениях Умова. По заключению А.И. Алешина, у него «космос физика, освобождаемый от каких-либо антропоморфных элементов»<sup>2</sup>.

Материалистическая выраженность мировоззрения Умова исключала возможность интеграции его космических идей с воззрениями Федорова и Соловьева. Данная позиция русского физика и явилась для Алешина основанием отлучения Умова от русского космизма. Именно «активное и последовательное отторжение христианства, его идеологии и ценностей, принятие духа открытости самого человеческого существования в чуждом,

<sup>1</sup> Алешин А.И. Феномен «Русского космизма» (природа и исторические трансформации) // Русский космизм и современность. М.: ИФАН, 1990. С. 32.

<sup>2</sup> Там же.

но поддающемся человеческой мысли и воли мире – все это совершенно определенно указывает на непричастность Н.А. Умова традиции русского космизма»<sup>3</sup>. Согласие с процитированным выводом выражает и О.О. Рыгина. Она утверждает, что «идеи Умова не лежат в русле традиционного космизма, а в некоторой степени даже противостоят ему»<sup>4</sup>. В чем конкретно выражается это «противостояние», автор процитированного положения не раскрывает.

Противоположную точку зрения относительно мировоззренческих позиций Умова высказывают С.Г. Семенова и А.Г. Гачева. По их мнению, уже «ранние речи и статьи» Умова «проникнуты истинно христианским чувством», а в «последние свои годы и месяцы ученый-физик непосредственно обращается к проблемам религии»<sup>5</sup>. Нами такого «обращения» в трудах Умова не обнаружено. Но вышеназванные авторы причисляют его к представителям русского космизма. Однако ими не раскрывается содержание космизма Умова, значимости его космических воззрений на становление космизма у последующих естествоиспытателей.

Не произошло существенных подвижек в постижении и объективном освещении космизма Умова и в последующие годы. Так, в специальной работе Б.М. Владимирского и Л.Д. Кисловского отмечается, что «Умов – это первый профессиональный физик-теоретик в нашем отечестве», был «замечательным педагогом и блестящим лектором», является автором «многих статей по философским вопросам естествознания», демонстрировал «планетарный» взгляд на «многие человеческие проблемы», подчеркивал «ограниченность энергетических и сырьевых ресурсов Земли»<sup>6</sup>. Данными положениями и ограничилась оценка космического мировоззрения физика.

Не вносят ясности в содержание этого мировоззрения и С.И. Шлёкин. Он утверждает, что Умов, «оставаясь физиком... использовал энергетическую, очень модную в его время, концепцию в пользу обоснования “электромагнитного” космоса, то есть описания его структуры с позиций новой электромагнитной картины мира». Этим самым физик развивал, по убеждению Шлёкина, «чисто физический космос»<sup>7</sup>. С таким выводом нельзя согласиться.

Все отмеченное и определило внимание автора настоящей работы к выявлению особенностей космических идей Умова. Значимый интерес представляет и раскрытие роли его научных идей в становлении концепций космизма в науке и философии России. Сформулированные вопросы и станут предметом обсуждения и решения на страницах предлагаемой читателям работы.

### **Н.А. Умов – «крупный русский мыслитель» (В.И. Вернадский)**

<sup>3</sup> Там же. С. 33.

<sup>4</sup> Рыгина О.О. Концепция эволюции природы и человеческого общества Н.А. Умова // Русский космизм и современность. М.: ИФАН. 1990. С. 145.

<sup>5</sup> Семенова С. Г. Николай Алексеевич Умов / С. Г. Семенова, А.Г. Гачева // Русский космизм: Антология русской мысли. – М.: Педагогика Пресс, 1993. С. 111.

<sup>6</sup> Владимирский Б.М. Пути русского космизма: Судьбы людей и идей / Б.М. Владимирский, Л.Д. Кисловский. – М. ЛИБРОКОМ, 2011. С. 75, 76.

<sup>7</sup> Шлёкин С.И. Русский космизм: Проблемы иррационального знания, художественного чувства и научно-технического творчества. М.: ЛЕНАНД, 2017. С. 198.

Николай Алексеевич Умов оставил заметный след в истории науки. В.И. Вернадский (1863–1945) считал его «крупным русским мыслителем-физиком»<sup>8</sup>. Он первый представитель теоретической физики в России и основатель Физического института при Московском университете. 22 года являлся профессором физики в Новороссийском университете (Одесса), 18 лет – в Московском университете. С 1897 г. и до конца жизни был президентом Московского общества испытателей природы.

В 1911 г. совместно с другими видными учеными (В.И. Вернадским, П.А. Лебедевым, К.А. Тимирязевым и т. д.) в знак несогласия с реакционной политикой министра просвещения Л.А. Кассо ушел в отставку. Однако продолжил экспериментальные исследования в физической лаборатории Московского технического училища, читал публичные лекции, осуществлял издание своих публичных выступлений и научных трудов.

В ранний период своей научной деятельности им были развиты представления о движении энергии и ее плотности. По заключению физика А.С. Предводителя, Н.А. Умов «установил замечательный по своей плодотворности закон, согласно которому поток энергии и ее плотность связаны единым уравнением. Этот закон почти сейчас же после опубликования обратил на себя внимание зарубежных ученых. И вскоре его идеи были подхвачены и развиты в применении к электромагнитному полю»<sup>9</sup>. Данный закон под названием «Умова вектор» используется и в современной физике. В ней применяется и понятие «тепловое напряжение», которое позволило его автору (Умову) объединить теории упругости и теплопроводности в единое целостное учение. Им были обоснованы и другие положения физики, которые значительно пополнили ее арсенал.

Оригинальными были и многие мировоззренческие идеи Умова. Им еще в 1888 г. были подвергнуты сомнению идеи ряда физиков его времени (К. Максвелла и др.) о неизменности химических атомов. Для Умова атом есть сложное природное образование. Он – «микрокосм. Такое определение устраняет необходимость гипотезы о неделимости атомов, устраняет лишнюю преграду человеческому мышлению». Он считал, что «микрокосм и делим, и не делим». Более того «микрокосм есть продукт условий, при которых мы его наблюдаем, продукт жизни»<sup>10</sup>. Так, автором процитированных строк обращалось внимание своих коллег на важность рассмотрения объекта их исследования как становящегося и эволюционирующего. Причем одним из факторов эволюции не только химических атомов и молекул, но и всей неживой и живой природы им признавались «силы электрические, магнитные и миллиарды неощутимых лучей, пронизывающих Вселенную»<sup>11</sup>. Но главной «космической причиной» всех изменений на Земле он считал Солнце и его излучения.

<sup>8</sup> Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. С. 54.

<sup>9</sup> Предводителев А.С. Н. А. Умов. 1846–1915 (Очерк редактора) // Н.А. Умов. Избранные сочинения. М.Л.: Гос. изд-во технико-теоретической лит-ры, 1950. С. 515.

<sup>10</sup> Умов Н.А. Собрание сочинений в 7 т. М., 1916. Т. 3. С. 39.

<sup>11</sup> Там же. С. 363.



Именно «космические силы» считались Умовыми причиной изменения и эволюции живой и неживой природы. Он безоговорочно принимал идеи Ч. Дарвина о происхождении видов живого. Разделял его идеи об эволюции живой природы не только в прошлое, историческое время, но и в современную эпоху. Считал, что и человек есть закономерный результат этой эволюции. Он «высший представитель живой материи»<sup>12</sup>. При этом им отмечалось и то, что научным знанием его времени «еще не учитываются выводы» из эволюционных представлений английского биолога «по отношению к человеку, его этической и социальной жизни»<sup>13</sup>. По данным аспектам жизни человека им самим обосновывались гуманистические и прогрессивные положения.

Принципиальное значение имела критика Умовым идей витализма в науке о жизни. На рубеже XIX–XX вв. в биологической науке имел место всплеск разного рода виталистических трактовок явлений жизни. Их представители (Г. Дриш, И. Рейнке и др.) пытались все своеобразие живого, его отличие от неживого объяснить наличием в организме особых факторов – энтелехии, сознания, жизненной силы и т. д., якобы определяющих специфичность жизни. Содержание этих идей подверг критике Умов. Для него суждения об имеющихся «актах творения» жизни считались проявлением «скудости творчества» авторов таких суждений<sup>14</sup>. Их он считал ошибочными.

Все отмеченное свидетельствует о том, что Умов был последовательным материалистом в своих воззрениях на природу. Для постижения последней большое внимание им уделялось и философским основаниям естествознания. Он отмечал ограниченность лапласовского детерминизма как методологической основы физики да и всего научного знания его времени. Недостаток последнего он видел в том, что этот детерминизм учитывает только однозначные связи между объектами и процессами природы. Умовым были приложены значительные усилия для включения в мировоззрение естествоиспытателей статистических методов постижения природы. Эффективность их использования он демонстрировал в своих исследованиях физических процессов и явлений.

Данный аспект творчества этого физика был высоко оценен В.И. Вернадским. По его заключению, «физик Н.А. Умов в широких, красивых образах дал нам цельную оригинальную картину мироздания, всецело основанную на этом приеме мышления и им проникнутую»<sup>15</sup>. В этой «картине мироздания» особое место отводилось признанию наличия влияния космических факторов на объекты Земли и ее процессы. В чем же конкретно выражалось это влияние? Как оно понималось и освещалось физиком Умовым?

### *«Излучения Вселенной – двигатель жизни»*

<sup>12</sup> Там же. С. 186.

<sup>13</sup> Там же. С. 330.

<sup>14</sup> Там же. С. 337.

<sup>15</sup> Вернадский В.И. Указ. соч. С. 54.

Прежде всего им констатируется наличие связи любого объекта Земли с объектами Космоса. В подтверждение сказанному он приводит пример связей и отношений отдельной песчинки поверхности Земли со своим окружением. «Она, – пишет Умов, – тяготеет не только к своим соседям, но и к отдаленным мирам – планетам, солнцу, бродячим в космическом пространстве телам и звездам. Она находится под влиянием равнодействующей этих миллиардов тяготений и не делает различия между действием себе подобной песчинки, Солнца или звезды: она связана со всей совокупностью существующего, но эта связь – суммарная, абсолютно не расчлененная, а потому и наименее тесная»<sup>16</sup>.

Качественно иную связь видел Умов между Космосом и растительными организмами Земли. Читателям своего труда он советует обратить внимание на зеленый лист растений. Оказывается, что лист «связан с внеземным миром, но связь будет теснее, потому что лист различает свет дня от тьмы ночи; в обоих случаях в нем происходят различные процессы. Мы знаем листья и цветы, спадающие под действием солнечного луча, цветы, поворачивающие свой венчик по ходу дневного светила. Расчленение связи есть вместе с тем и ее усиление»<sup>17</sup>. Последнее Умов связывал с тем, что зеленые растения «непосредственно улавливают своими аппаратами энергию солнечных лучей»<sup>18</sup>. При этом они «расчленяют» солнечный луч на составляющие его части. Отдельные из них и «усиливают» свое воздействие на растение.

Отмеченные положения физика опирались на исследования его коллеги по Московскому университету, основоположнику физиологии растений и учения о фотосинтезе в России профессора К.А. Тимирязева (1843 – 1920). Им был выявлен структурный компонент клетки листа растений – хлорофилл, который улавливает красные лучи солнечного света. Именно они являются той энергией, которая позволяет листу из поглощенного им углекислого газа и воды синтезировать органическое вещество, являющееся пищей для всех других форм жизни, и выделять при этом свободный кислород для их дыхания. В процессах фотосинтеза Тимирязев видел и «космическую функцию зеленого растения»<sup>19</sup>. Данное положение им было обосновано и опубликовано в 1903 г.

Раскрытие этой функции растений стало возможным благодаря использованию им спектрального анализа. Тимирязев, по его признанию, был «первым ботаником», применившим этот метод физики в «физиологии растений»<sup>20</sup>. Все это высоко было оценено и Умовым. В специальном «Адресе К.А. Тимирязеву от Общества испытателей Природы» (1913) в связи с его 70-летием следующими словами был оценен рассматриваемый здесь вклад русского ботаника в науку: «Вы впервые увидели свет: все

<sup>16</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 338.

<sup>17</sup> Там же. С. 339

<sup>18</sup> Там же. С. 471.

<sup>19</sup> Тимирязев К.А. Наука и демократия. Сборник статей. 1904–1919. М.: Соцэкгиз., 1963. С. 264.

<sup>20</sup> Там же. С. 262.

восхождение Ваше было в свете. Эта чудная стихия, эмблема высочайших идеалов человека, была Вашей родной стихией. Вы увлекли ее в свою лабораторию и здесь изучали те условия, которые претворяют ее в явления жизни. Ваша строгая и тонкая мысль свела эти условия на законы физического мира. Вы исследовали акты жизни впервые примененными Вами в физиологии растений приемами спектроскопии и установленным вами особым методом газового анализа»<sup>21</sup>.

Оценка «уважаемым ученым» исследований русского ботаника была с «благодарностью» воспринята адресатом. По утверждению Тимирязева, «спектроскоп разъяснил природу космической связи между Солнцем и жизнью на нашей планете при посредстве хлорофилла»<sup>22</sup>. Этим самым был понятен и интерес, который проявил Умов к данному открытию Тимирязева. Но физик не ограничился только признанием факта наличия связей между солнечным светом и явлением фотосинтеза в зеленых растениях. Им подчеркивалось и наличие влияний излучений Солнца на многие другие объекты Земли и ее процессы.

По его убеждению, «солнечный луч двигает атмосферные и водные процессы, своей энергией изменяющие облик нашей планеты и служащие также человечеству; он творит организованное вещество растительного царства, устанавливает богатство жизни круговоротом растительного и животного миров. В своей строительной деятельности он не ограничивается только изготовлением материала живых форм, но откладывает в них и запасы энергии, необходимые для развития жизни»<sup>23</sup>.

Принципиальным положением космической идеи Умова следует считать и то, что появление жизни на земле он связывал с бытием Космоса. Для него «жизнь есть событие Вселенной», причем «имеющее ничтожно малую вероятность». Более того, она «захватывает» и весьма малую долю «материи Земли». В силу этого естествознание должно считать жизнь явлением космическим. Она есть «пасынок Вселенной»<sup>24</sup>. Этим самым она может постигаться как космическое явление.

Отмеченные и другие суждения Умова были высоко оценены Вернадским. В своем труде «Живое вещество», который создавался в 1918–1922 гг., он, опираясь на идеи Умова и собственные исследования места и роли живого вещества в биосфере Земли, выдвинул положение о космической выраженности жизни: «Необходимость признания космичности жизни вытекает из того положения, что живое является необходимым звеном в цепи минеральных процессов в земной коре и, в частности, в истории всех химических элементов»<sup>25</sup>. Позже в труде Вернадского «Биосфера» (1926) положение о космической выраженности жизни получило свое дальнейшее обоснование. Данная сторона его творчества

<sup>21</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 475.

<sup>22</sup> Тимирязев К.А. Указ. соч. С. 265.

<sup>23</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 472.

<sup>24</sup> Там же. С. 445.

<sup>25</sup> Вернадский В.И. Указ соч. С. 37.

отражена в нашей работе<sup>26</sup>.

Космические идеи Умова нашли свое использование и подтверждение и в трудах академика А.Е. Ферсмана (1883–1945). В его труде «Химические элементы Земли и Космоса» (1923) имеют место многократные цитирования положений Умова о влиянии излучений Космоса на объекты и процессы Земли. Эпиграфом к разделу отмеченного труда, в котором обсуждаются вопросы воздействия этих излучений на химические элементы Земли и их миграцию в земной коре, стало суждение Умова: «Вселенная явилась в величественном образе электромагнитного поля, в котором разворачивается двигатель жизни – излучение»<sup>27</sup>. Именно разного рода космические излучения считались Ферсманом теми внешними факторами, которые влияют на положение химических элементов в земной коре. В специальной работе автора настоящей статьи более подробно освещается обсуждаемая проблема и космизм Ферсмана<sup>28</sup>.

Нельзя не отметить и того факта, что Умов и преувеличивал влияние космических излучений на явления жизни. Видимо, это было связано с его механистическими воззрениями на живые системы. Для него «Живое – это часы с очень короткой пружиной, требующие непрерывного завода; механизм, по существу, устроенный в расчете на постороннюю помощь, заботу, понуждение. Представленный самому себе, он не только не может исполнять тех функций, для которых устроен, но тотчас же начинает разрушаться. К числу властвующих над нашей мыслью самообманов принадлежит и мнение, что источник жизни внутри нас, между тем как он вне нас»<sup>29</sup>. Для Умова таким источником мог быть только внешний фактор (излучения Космоса).

Представленное понимание физиком живой системы было характерным и для многих представителей биологии рубежа XIX–XX вв. Так, именитый американский биолог и один из основателей хромосомной теории наследственности Э. Вильсон в выступлении на заседании Американской ассоциации ученых 28 декабря 1914 г. убеждал своих коллег, что «метод науки – метод механический»<sup>30</sup>. При этом он предупреждал их, что любое «уклонение» от данного метода приведет к тому, что мы «окажемся в чужой для нас стране, где говорят на чужом нам языке». Он не уточняет, что следует иметь ввиду под выражениями «чужая страна» и «чужой язык». Видимо, это были виталистические концепции живого. Обоснованная им и Т. Морганом хромосомная теория наследственности в период своего становления опиралась на механистическую методологию.

Данная методология была философским основанием

<sup>26</sup> Карако П.С. Предпосылки и сущность космических воззрений В.И. Вернадского // Веснік Магілёўскага дзярж. ун-та імя А.А. Куляшова. Серыя А. Гуманітарныя навукі (гісторыя, філасофія, філалогія). 2018. № 1. С. 13–22.

<sup>27</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 470.

<sup>28</sup> Карако П.С. Космические идеи А.Е. Ферсмана и особенности их выражения // Журн. Белорус. гос. ун-та. Философия. Психология. 2020. № 2 С. 59–66.

<sup>29</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 346.

<sup>30</sup> Цит. по: Тимирязев, К.А. Избранные сочинения в 4 т. М.: Гос. изд-во сельхоз. лит-ры, 1949. Т. 4. С. 422.

экспериментальной эмбриологии или механики развития, созданной немецким биологом В. Ру. Он считал, что причиной развития зародышевой клетки лягушки в последующие стадии является солнечный луч, падающий на эту клетку. На этой методологии строилась клеточная патология Р. Вирхова, клеточная физиология М. Ферворна и другие биологические концепции того времени.

Но в отличие от вышеназванных и других биологов Умов видел и ограниченность механистической методологии постижения живого. По его убеждению, она не способствовала выявлению специфических особенностей жизни. Последнюю он связывал с функциональной деятельностью живых систем. «Жизнь, – писал Умов, – есть совокупность функций, сопротивляющихся смерти. Эта формула соответствует определению живой материи как системы, стремящейся к самосохранению»<sup>31</sup>.

Сохранение устойчивых форм живого осуществляется в процессе их эволюции. Данный аспект всего живого отмечает и Умов. Он писал, что каждое живое существо «развивается в сторону наиболее вероятных форм, наиболее способных к борьбе за жизнь, наиболее устойчивых для данного момента». Именно на этом направлении, писал далее физик, «появился на Земле разум во всеоружии научного знания: это – последняя ставка живого! Последняя ставка!»<sup>32</sup>. Поскольку разум есть результат «эволюции нашей планеты», постольку он несет и ответственность за ее дальнейшее бытие. Конкретно данную обязанность человеческого разума Умов формулирует следующим суждением: «Смысл нашего существования, логос нашей жизни, величественная задача человеческого гения – *охранение, утверждение жизни на Земле*»<sup>33</sup>. С такой же убежденностью он отстаивал и важность сохранения природных ресурсов Земли, необходимость перейти к использованию энергоресурсов Космоса.

#### ***Вопросы использования энергоресурсов природы Земли и Космоса в трудах Н.А. Умова***

Следует отметить, что вопросы состояния ресурсов природы Земли, особенно энергоресурсов, были предметом пристального внимания именитого физика. Еще в 1912 г. он говорил о происходящем их «истощении» в недрах Земли. Он предупреждал человечество и о последствиях их расточительного потребления. Более того, он говорил и о возможном голоде людей: «Нам предстоит голод железа, нефти угля. Благодаря тому, что наука не овладела еще нашей атмосферой и благодаря неизменно возрастающему приросту населения, вероятен голод хлеба: на очереди стоит изыскание способов увеличения производительности уже известных источников пищи и отыскания новых»<sup>34</sup>. Конкретных способов «изыскания» новых источников пищи им не обсуждалось.

Более обстоятельно проблема голода людей многих стран мира и

<sup>31</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 188.

<sup>32</sup> Там же. С. 447.

<sup>33</sup> Там же.

<sup>34</sup> Там же. С. 436.

возможных путей его преодоления обсуждалось в широко известной работе В.И. Вернадского «Автотрофность человечества» (1925, 1940). В нашей специальной статье подробно раскрывается ход мыслей Вернадского по решению проблемы голода, подчеркивается и несостоятельность концепций становления автотрофной цивилизации, постулируемой некоторыми современными авторами<sup>35</sup>.

Н.А. Умовым основное внимание было обращено на возможные альтернативные источники замены каменного угля в существующих типах промышленного производства. Им предлагалось уменьшить его потребление и сохранять для использования в таких типах производств, которые без него невозможны (выплавка железа и т.д.). Альтернативой углю он считал прежде всего «водяную силу». «Промышленный расцвет» Швейцарии, Швеции, Норвегии и ряда других стран Европы он связывал с использованием ими «естественной водяной силы». Гидроэлектростанции, построенные в этих государствах на своих реках, позволили в должной мере получать дешевую и возобновляемую электроэнергию. К такому источнику энергии он относил морские приливы и отливы, силы ветра, «внутреннюю теплоту нашей планеты». Но все они, по его убеждению, «не обеспечат непрерывного культурного и промышленного развития человечества»<sup>36</sup>. У последнего может быть только один выход. Ему «нужно подняться на следующую ... ступень – исканий энергии не в запасах Земли, а сокровищницах небесных пространств – Космоса!»<sup>37</sup>. К таким «сокровищам» он относил излучения Солнца. С их практическим использованием он связывал и будущее человечества.

Н.А. Умов подчеркивал и то, что человек опосредованно использует энергию Солнца и в настоящее время. Но это та энергия, которая сконцентрирована в каменном угле, водяной силе, ветре и морских волнах. Ее использование «приводит нас и к нашим сомнениям». В силу этого мы вынуждены «поставить вопрос о непосредственном использовании энергии солнечных лучей»<sup>38</sup>. Им приводятся и конкретные обоснования возможности человечества удовлетворять свои энергетические потребности от «непосредственного» использования энергии Солнца. При этом он подчеркивает ее «постоянство» и огромную мощность. В подтверждение сказанному приводится пример того, что то количество солнечной энергии, которая достигает песков пустыни Сахары, в десять раз «превосходит современное потребление энергии» всеми странами мира. На основании всего отмеченного физик-космист делает вывод: «Солнце есть тот источник энергии, из которого в далеком будущем человечество должно будет и сможет черпать необходимую для своего культурного существования и развития энергию». Им выражается уверенность, что люди «овладеют

<sup>35</sup> Карако П.С. Автотрофная цивилизация: реальность или форма социального мифотворчества // Философские исследования. Сборник научных трудов. Минск: Беларуская навука, 2019. Вып. 6. С. 134–151.

<sup>36</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 469.

<sup>37</sup> Там же. С. 470.

<sup>38</sup> Там же. С. 460.

солнечной энергией совершенно иными процессами, по всей вероятности, электрической природы»<sup>39</sup>.

Все вышеотмеченные суждения Умова были поддержаны опять-таки Ферсманом. В его труде «Занимательная минералогия» (2000) приводятся весьма убедительные подтверждения истинности положений старшего космиста<sup>40</sup>.

Предвидения Умова и Ферсмана становятся реальностью наших дней. Энергия, получаемая солнечными батареями, стала «вливаться» в энергосистемы многих стран мир, используемые человеком космические корабли, космические станции и т.д.

Последующие успехи в практическом использовании солнечной энергии будут связаны с уровнем развития научного знания и его материализации в технике и технологиях многих типов производств да и всей культурой человечества. Данную тенденцию их развития предвидел и Умов. Он писал, что «не только Земля тяготеет к Солнцу, но и жизнь земная и разум человечества. В дружном единении в путь-дорогу к животворящему светилу!»<sup>41</sup>.

#### ***«Культурная роль естественных наук в жизни общества»***

Успешность движения по указанному «пути-дороге» Умов связывает с прогрессом естествознания. Последнее будет служить людям и их будущему прогрессу при соблюдении определенных принципов. В формулировке физика они выражаются в следующей форме:

1. Утверждать власть человека над энергией, временем, пространством.
2. Ограничивать источники человеческих страданий областью, наиболее подчиненной человеческой воле, то есть сферой сожителства людей.
3. Демократизацией способов и орудий служения людям содействовать этическому прогрессу.
4. Познавать архитектуру мира и находить в этом познании устойчивое творческому предвидению»<sup>42</sup>.

При этом особое внимание Умов уделяет «творческому предвидению». Для него данная сторона научного знания – «венец естествознания». Именно оно дает возможность «превращать курьезы и малозаметные вещи природы в мощные орудия цивилизации, защищать человечество от грозящих ему опасностей, близких и далеких»<sup>43</sup>.

Из всех естественных наук первостепенное место отводилось Умовым физическим наукам. В речи, произнесенной при открытии Московского Общества изучения и распространения физических наук 18 ноября 1912 г., под названием «Культурная роль физических наук» им отмечалось, что «физические науки придают высокую цену каждому свойству природы и тому, что создается этими свойствами. Они знают, что всё, рождаемое

<sup>39</sup> Там же. С. 461.

<sup>40</sup> Карако П.С. Космические идеи А.Е. Ферсмана и особенности их выражения.

<sup>41</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 471.

<sup>42</sup> Умов Н.А. Характерные черты и задачи современной естественно-научной мысли. СПб.:

Естествоиспытатель, 1914. С. 3, 4, 5.

<sup>43</sup> Умов Н.А. Культурная роль физических наук // Собр. соч. Т. 3. С. 434.

природой, при отношении к нему, согласном с его законами, может быть обращено на благо человечества»<sup>44</sup>. Далее им подчеркивалась роль физических наук в повышении «духовных навыков» людей. Именно в этой сфере «открывается глубокий смысл работы и учений физических наук – борьба за культуру человечества»<sup>45</sup>.

В системе «культуры человечества» важную роль, по убеждению Умова, должны играть вопросы постижения «закономерностей природы» и «сообразования» человека с «природой явлений». Всё это он называет «культурными» вопросами. Здесь же отмечается им и важность этического «общения человека с мертвой природой». Именно «свободная, подчинённая своим вечным законам, она склоняется только перед тем, кто соблюдает эти законы: она вынуждает человека к их изучению и внедряет в него культурные навыки. Мы начинаем признавать истину, что силы природы оплодотворяют ниву жизни человеческой лишь в том случае, когда мы сообразуем свою волю с их же закономерностями»<sup>46</sup>. Далее им, как недостаточным фактом, считалось наличие игнорирования «этой истины в применении к явлениям той же природы, но живой».

Следует отметить, что вопросы этического отношения человека к природе были центральными в системе воззрений представителей русского космизма. Их поднимали и обсуждали первые представители религиозно-философской ветви этого течения русской мысли – Н.Ф. Федоров и В.С. Соловьев. Эти вопросы нашли свое признание и дальнейшее обоснование в концепциях «научной морали ноосферы» (В.И. Вернадского), «нравственности ноосферы» (Н.Н. Моисеева) и «космоноосферной нравственности» (А.И. Субетто) и других космистов. В конце XX – начале XXI века данные проблемы составили содержание особой области знания и учебной дисциплины – *экологической этики*. Подробно отмеченные вопросы рассматриваются в наших работах<sup>47,48</sup>.

В обосновании значимости этического фактора в жизни людей и их отношений с природой следует видеть и вклад Умова в русский космизм. Заслуживают внимания и его суждения относительно роли характера социально-культурной сферы жизни людей и их будущего отношения к природе.

По убеждению физика, тенденции развития современного ему естествознания «вселяют» уверенность людей в дальнейшем постижении ими природы и определяют разумные формы их совместной эволюции с ней. Такую форму эволюции он считал идеальной для человечества. При этом им обращалось внимание и на важность созидания человеком «второй природы». Таковой являлась для него социально-культурная среда, в которой находится и творит человек. «Человек, – писал он, – должен в интересах

<sup>44</sup> Там же. С. 468.

<sup>45</sup> Там же. С. 468.

<sup>46</sup> Там же. С. 467–468.

<sup>47</sup> Карако П.С. Природа и нравственность. Минск: Экоперспектива, 2013. 244 с.

<sup>48</sup> Карако П.С. Экологическая этика: сущность и социальная выраженность // Философские исследования. Сборник научных трудов. Минск: Беларуская навука, 2015. Вып. 2. С. 76–89.



возможности своего существования творить для себя вторую природу, удобную для его жизни. Непрерывная эволюция человека связана с безостановочной эволюцией и второй природы»<sup>49</sup>. Последняя должна «приблизиться к нашему безостановочно осложняющемуся образу и подобию». Это «приближение» будет становится реальным при утверждении во «второй природе» высоких нравственных основ. «Этический прогресс», становление демократических форм жизни людей, их духовное развитие он считал неизбежным этапом развития общества в недалеком будущем. Причем его становление он связывал с развитием естествознания и использованием его достижений людьми.

Как видим, Н.А. Умов обосновывал космическую идею, опираясь на положение естествознания своего времени и тенденции его развития. При этом данная идея имела последовательно материалистическую выраженность. Представления видного физика о влиянии прежде всего солнечных излучений на явление жизни и многие процессы неживой природы Земли подтверждались другими естествоиспытателями. Плодотворными оказались и положения космиста о важности разумного потребления человечеством ресурсов природы, возможности получения и использования им энергии Солнца. Многие идеи этого космиста способствовали становлению и развитию космических идей последующих космистов (В.И. Вернадского, А.Е. Ферсмана и др.). Все это следует иметь в виду тем исследователям, которые занимаются постижением содержания и сущности русского космизма. Николай Алексеевич Умов – достойный представитель этого течения русской мысли. Он стоял у его истоков.

#### Список литературы

1. Алешин, А.И. Феномен «Русского космизма (природа и исторические трансформации) / А.И. Алешин // Русский космизм и современность. М.: ИФАН, 1990. С. 4–36.
2. Рыгина, О.О. Концепция эволюции природы и человеческого общества Н.А. Умова / О.О. Рыгина // Русский космизм и современность. М.: ИФАН, 1990. С. 145–153.
3. Семенова, С.Г. Николай Алексеевич Умов / С.Г. Семёнова, А.Г. Гачева // Русский космизм: Антология русской мысли. М. Педагогика-Пресс, 1993. С. 107–111.
4. Владимирский, Б.М. Путиями русского космизма: Судьбы людей и идей / Б.М. Владимирский, Л.Д. Кисловский. М. Книжный дом «Либроком», 2011. С. 144.
5. Шлёкин, С.И. Русский космизм: Проблемы иррационального знания, художественного чувства и научно-технического творчества / С.И. Шлёкин. М. ЛЕНАНД, 2017. С. 344.
6. Вернадский, В.И. Живое вещество / В.И. Вернадский. М.: Наука, 1978.

<sup>49</sup> Умов Н.А. Указ. соч. С. 314.

358 с.

7. Предводителей, А.С. Н.А. Умов. 1846–1915 (Очерк редактора) / А.С. Предводителей // Н.А. Умов. Избранные сочинения. М. Л.: Гос. Изд-во технико-теоретической литературы, 1950. С. 513–529.
8. Умов, Н.А. Собрание сочинений. В 7 т. / Н.А. Умов М., 1916. Т. 3. 666 с.
9. Тимирязев, К.А. Наука и демократия. Сборник статей. 1904–1919 / К.А. Тимирязев. М.: Соцэкгиз. 1963. 498 с.
10. Карако, П.С. Предпосылки и сущность космических воззрений В.И. Вернадского / П.С. Карако // Веснік Магілёўскага дзярж. ун-та імя А.А. Куляшова. Серыя А. Гуманітарныя навукі (гісторыя, філасофія, філалогія). 2018. № 1. С. 13–22.
11. Карако, П.С. Космические идеи А.Е. Ферсмана и особенности их выражения // П.С. Карако // Журн. Белорус. Гос. Ун-та. Философия. Психология. 2020. № 2. С. 59–66.
12. Тимирязев, К.А. Избранные сочинения. В 4 т. / К.А. Тимирязев. М.: Гос. изд-во сельхоз. лит-ры, 1949. Т. 4. 474 с.
13. Карако, П.С. Автотрофная цивилизация: реальность или форма социального мифотворчества / П.С. Карако // Философские исследования. Сборник научных трудов. Минск: Беларуская навука, 2019. Вып. 6. С. 134–151.
14. Умов, Н.А. Характерные черты и задачи современной естественно-научной мысли / Н.А. Умов. СПб.: Естествоиспытатель, 1914. 47 с.
15. Карако, П.С. Природа и нравственность / П.С. Карако. Минск: Экоперспектива, 2013. 244 с.
16. Карако, П.С. Экологическая этика: сущность и социальная выраженность / П.С. Карако // Философские исследования. Сборник научных трудов. Минск: Беларуская навука, 2015. Вып. 2. С. 76–89.

**УДК 168.521**

**В.Н. Князев**  
**(Москва, Московский педагогический государственный**  
**университет)**  
**О.Е. Кадеева**  
**(Владивосток, Дальневосточный федеральный университет)**

## **ПРОБЛЕМА ГРАВИТАЦИИ: КЛАССИКА И СОВРЕМЕННОСТЬ**

*Рассматривается проблема гравитации с точки зрения различных исторических этапов развития физики. Отталкиваясь от ньютоновской трактовки всемирного тяготения в масштабе Земли и небесной механики, авторы анализируют принципиально другой характер понимания гравитации в релятивистской физике. В рамках развития современной реляционной парадигмы выявляется вторичный характер гравитации по отношению к электромагнетизму. Высказывается надежда, что реляционное миропонимание будет на самых авангардных эвристических позициях в XXI веке. Это создает новые возможности в процессе познания и интерпретации природы гравитации.*

**Ключевые слова:** гравитация, реляционная парадигма.

\* \* \*

### **Введение**

Одной из принципиальных характеристик физики как науки является то, что она есть наука о фундаментальных взаимодействиях. Все многообразие видов взаимодействий и процессов в природе современная физика сводит к четырем типам фундаментальных материальных взаимодействий. За последние полвека физики выявляли взаимосвязи этих типов посредством моделирования их объединенного описания. В этой связи мы являемся сторонниками так называемой философской концепции супервзаимодействия<sup>1</sup>, в рамках которой обосновываются представления о том, что в первые мгновения начала Большого взрыва происходили трансформации фазовых переходов от единого супервзаимодействия (суперсилы) к нынешнему представлению о четырех типах фундаментальных взаимодействий: гравитационного, электромагнитного, слабого и сильного. Задача этой статьи связана с *анализом природы гравитации*.

Несколько слов об истории развития представлений о гравитации. Хорошо известно, что процесс возникновения представлений о физических взаимодействиях берет свое начало с времен становления классической механики и классической оптики. Действительно, одно из первых взаимодействий, которое стали изучать ученые, было *гравитационное взаимодействие*. Достаточно сказать, что основной классический закон гравитации – закон всемирного тяготения Ньютона – качественно был им открыт в 1682 г., а математически строго был сформулирован в «Математических началах натуральной философии» в 1687 г., почти за сто

<sup>1</sup> Князев В.Н. Концепция супервзаимодействия в философии физики. М.: МПГУ, 2018. С. 192

лет до аналогичного закона Ш. Кулона (1785 г.). Однако ньютоновская физика оказалась способной, по сути, лишь феноменологически отразить количественную закономерность гравитационного притяжения. Только развитие физического познания в XX веке позволило развить новые представления при объяснении природы гравитации, что в первую очередь связано с созданием А. Эйнштейном общей теории относительности (1916 г.). Последняя, хотя и остается на сегодня наиболее широко признанной теорией гравитации, однако не учитывает такое обязательное современное требование, как квантование. Создание теории квантовой гравитации является ныне одной из наиболее актуальных задач, и особенно злободневным это стало после открытия гравитационных волн в 2016г. Следует также учесть появление в XX веке альтернативных общей теории относительности (ОТО) теорий гравитации (скалярно-тензорная теория гравитации, геометродинамика, релятивистская теория гравитации и др.).

Вопрос о подлинной природе гравитации на сегодняшний день не имеет окончательного решения. Современные исследования в рамках фундаментальной теоретической физики обсуждают возможности не только квантования гравитации, но и в рамках реляционной картины мира<sup>2</sup> делаются попытки теоретического моделирования гравитации как вторичной сущности по отношению к электромагнетизму. Подобные подходы свидетельствуют о проблемности в понимании гравитационного взаимодействия.

#### *От классики к релятивизму*

В основе ньютоновской механики лежат аксиомы, выполняющие роль первых принципов (то, что обычно называют тремя законами механики). Эти аксиомы, а также постулативно сформулированные определения абсолютного пространства и абсолютного времени и принцип всемирного тяготения следует считать фундаментальными основоположениями (исходными принципами) классической механики Ньютона и вытекающей из этого небесной механики XVIII века.

Сложность теоретических конструкций Ньютона выражает то, что в методологии науки XX века получило название «гипотетико-дедуктивный метод». С нашей точки зрения, в этом подходе превалирует метод принципов, но он не может не дополняться методом гипотез. Ведь реальная наука представляет собой единение эмпирического и теоретического. Критически анализируя гипотезу Декарта о движении планет благодаря эфирным вихрям, Ньютон убежденно утверждал о значимости тяготения. Ньютон писал: «Причину же этих свойств силы тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, гипотез же я не измышляю. Все же, что не выводится из явлений, должно называться гипотезой»<sup>3</sup>. Здесь следует подчеркнуть, что его признание о незнании причин тяготения и одновременно уверенность в его (тяготения) значимости основывается на явной постулативности тяготения. Следует учитывать и то обстоятельство,

<sup>2</sup> Владимиров Ю.С. Реляционная картина мира. Кн. 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021. С. 222–281.

<sup>3</sup> Ньютон И. Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 1989. С. 662.

что сам Ньютон много чего гипотетически придумывал и особенно в оптике. При этом он понимал, что им созданное не есть окончательная истина, что познание мира, по сути, бесконечно. На основе опыта формируются наиболее общие принципы (начала, аксиомы), а из них дедуктивным путем выводятся законы и положения, которые должны быть проверены на опыте. Вот это его метафорическое рассуждение: «Не знаю, чем я могу казаться миру, но сам по себе я кажусь только мальчиком, играющим на морском берегу, развлекающимся тем, что до поры до времени отыскиваю камешек более цветистый, чем обыкновенно, или красивую раковину, в то время как великий океан истины расстилается передо мной неисследованным»<sup>4</sup>.

Предложенная Ньютоном сила тяготения «анимировала» материю в качестве божественного активного начала. Сегодня, а тем более в недавнем советском прошлом нам трудно понять подобный синкретизм мировоззренческих взглядов Ньютона, ибо ныне мы живем в совершенно другое культурно-историческое время. Теология и алхимия, которые оказали непосредственное существенное влияние на взгляды Ньютона, способствовали формированию своеобразной взаимосвязи мифа и становления науки XVII века<sup>5</sup>. В советские времена существовало убеждение в том, что поскольку наука по своим задачам и подходам к познанию мира в корне противоположна так называемым вненаучным формам знания (теологическим и алхимическим), то необходимо реконструировать воззрения ученых без влияния вненаучных форм познания. Однако сегодня нужно скорее говорить об их взаимной дополнительности: да, сами по себе последствия средневекового герметизма не приводят к рождению новой науки, но все же процесс становления науки XVII века и более древняя традиция продолжают свое существование вместе, дополняя друг друга и обогащая универсум европейской культуры.

Ньютоновские воззрения на тяготение оставались незыблемыми вплоть до начала XX века. Лишь ум Эйнштейна привел к релятивистскому пониманию гравитации. Ведь уже специальная теория относительности (СТО) установила относительный характер пространственно-временных свойств, выявляемых в физическом исследовании. Философско-мировоззренческий смысл этой относительности может быть интерпретирован как зависимость пространственно-временных свойств от характера движения и взаимодействий соответствующих природных процессов. Еще в большей степени эта зависимость может быть выявлена в рамках анализа смыслов, которые содержит в себе общая теория относительности (ОТО).

Здесь стоит напомнить, что одной из теоретических предпосылок создания эйнштейновской ОТО явились математические исследования различных вариантов неевклидовой геометрии (Н.И. Лобачевский, Я. Бойяи, К. Гаусс, Б. Риман) в первой половине и середине XIX в. Исходно

<sup>4</sup> Цит. по: Вавилов С.И. Ньютон. М.: Наука, 1989. С.73.

<sup>5</sup> См. более подробно: Князев В.Н. Исаак Ньютон: ученый и мыслитель (к 375-летию со дня рождения) // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2018. №1, С. 215–220.

неевклидова геометрия выростала на основе отказа от пятого постулата Евклида, утверждавшего, что в плоскости через точку вне заданной прямой можно провести лишь одну прямую, параллельную первой. Интересно отметить, что, хотя в математической истинности своего варианта геометрии Н.И. Лобачевский не сомневался и даже стремился с помощью экспериментов доказать его справедливость, он все же назвал его «воображаемой геометрией» в противовес «употребительной» («наглядной») геометрии Евклида. Весьма значимыми были результаты творчества Б. Римана. Эйнштейн в статье «Неевклидова геометрия и физика» писал: «Заслуга Римана в развитии идей о соотношении между геометрией и физикой двояка. Во-первых, он открыл сферическую (эллиптическую) геометрию, которая является антитезой гиперболической геометрии Лобачевского. Таким образом, он впервые указал на возможность геометрического пространства конечной протяженности. Эта идея была сразу воспринята и привела к постановке вопроса о конечности физического пространства. Во-вторых, Риман имел смелость создать геометрии несравненно более общие, чем геометрия Евклида или неевклидовы геометрии в более узком смысле. Он создал, таким образом, «риманову» геометрию, которая... только в бесконечно малом совпадает с евклидовой»<sup>6</sup>.

Становление и развитие ОТО служит довольно убедительной иллюстрацией тезиса о развитии знания от абстрактного к конкретному в теории. В самом деле, первоначально возникшая у Эйнштейна идея об общей относительности как теории, обобщающей принцип относительности для произвольно выбранной системы отсчета, в конечном счете привела к релятивистской теории тяготения. Одной из центральных идей ОТО следует считать положение, которое в статье «Что такое теория относительности?» Эйнштейн выразил следующими словами: «В общей теории относительности представления о пространстве и времени, или кинематика, перестают быть фундаментальными, независимыми ни от чего понятиями физики. Геометрические характеристики тел, их поведение и ход часов зависят прежде всего от гравитационных полей, которые в свою очередь создаются материальными телами»<sup>7</sup>.

Другой постулат ОТО – принцип эквивалентности, явно отождествляющий инерцию и тяготение, неявно ведет к представлению о том, что симметричный фундаментальный тензор  $g_{ik}$  определяет как метрические свойства пространства, так и действие гравитации. В действительности же принцип эквивалентности не несет в себе полного решения проблемы геометризации гравитации, что связано с его локальным характером и, следовательно, неприменимостью к гравитационному полю в целом.

Обычно при интерпретации математического формализма ОТО полная геометризация гравитации осуществляется на основе гипотезы о том, что метрический тензор характеризует и потенциалы поля, и кривизну

<sup>6</sup> Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: в 4 т. Т.2. М.: Наука, 1966. С. 181.

<sup>7</sup> Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: в 4 т. Т.1. М.: Наука, 1965. С. 680.

пространства; более того, по существу, происходит полное отождествление последних. Результатом такого отождествления оказывается, что ОТО, по мнению некоторых физиков, отошла в сторону от магистральной линии, намеченной ее постулатами, ибо свелась к теории искривленного пространства-времени.

Следует признать, что исходные мировоззренческие положения при создании любой фундаментальной конкретно-научной теории имеют значимый смысл для самих этих теорий, не говоря уже об их философском значении. Представление о физической реальности поля тяготения, по сути, означает, что гравитация есть вид «физической материи». В таком случае гравитационное поле характеризуется потенциалами и напряжениями поля так, что эти величины, как и другие предполагаемые физические свойства поля (энергетические, существование кванта), не являются в настоящее время непосредственно измеряемыми, наблюдаемыми величинами. Следует признать, что неоднородность напряженности гравитационного поля интерпретируется подчас как кривизна пространства. Однако надо иметь в виду, что «понятие кривизны пространства в значительной мере условно. Оно не означает, что наше трехмерное пространство или четырехмерное пространство-время искривлено в буквальном смысле слова по отношению к объемлющему пространству. Этот термин указывает лишь то, что данное пространство имеет геометрическую структуру, отличную от евклидовой. Кривизна есть математическое выражение этого отличия»<sup>8</sup>.

Полная замена гравитации метрикой пространства-времени неправомерна, что следует из принципиального содержания ОТО. Вообще, нельзя требовать от конкретно-научной теории (в данном случае от ОТО) больше того, что она вправе дать: ОТО вскрывает лишь одну определенную сторону гравитационного поля – его геометрический аспект. Феномен же гравитации не сводится к единственному аспекту – метрике пространства-времени, а лишь проявляется в нем.

Когда решается вопрос о геометрии физического пространства, то необходимо учитывать, о какой области действительности в данном случае идет речь, то есть взаимодействия какого типа доминируют в этой области объективного мира. Гравитационные взаимодействия, обуславливающие пространственно-временные формы мегамира, в теории связаны с определенной геометрией. ОТО с ее представлением о неевклидовой геометрии пространства является более адекватной теорией, отражающей свойства пространства мегамира, чем релятивистская теория гравитации в плоском пространстве. Но из этого не следует, что релятивистская теория гравитации в плоском пространстве полностью пуста и бессодержательна. Наоборот, эта теория некоторым специфическим образом выражает связь, существующую между гравитационным и электромагнитным полями. А именно, электромагнитное поле объективно обуславливает свойства

<sup>8</sup> Чудинов Э.М. Теория относительности и философия. М.: Политиздат, 1974. С. 104–105.

макропространства, отражаемые понятием пространства Минковского и являющиеся как бы фоном, на котором происходят гравитационные взаимодействия.

Надо сказать, что все философские понятия невозможно строго однозначно определить, но они необходимы культуре как ее универсалии, как ее исходные понятия. Наука и философия всегда стремятся к поиску смысла. Именно в этом контексте подчеркнем возможность поиска смысла в такой новации в физике XX века, как релятивистская теория гравитации (РТГ), которая изначально провозглашалась как альтернатива ОТО. Идеи РТГ были выдвинуты в семидесятые годы XX века А.А. Логуновым и его единомышленниками как одна из альтернатив общей теории относительности (ОТО). РТГ построена на следующих принципах<sup>9</sup>:

1) тезисе о том, что псевдоевклидова геометрия является единой естественной геометрией для всех физических процессов, включая и гравитационные;

2) принципе геометризации (принципе тождественности), утверждающем, что уравнения движения вещества под действием гравитационного поля в псевдоевклидовом пространстве-времени могут быть тождественно представлены как уравнения движения в некотором эффективном римановом пространстве-времени;

3) обобщенном принципе относительности, который обеспечивает в РТГ строгое выполнение законов сохранения энергии-импульса и момента количества движения для вещества и гравитационного поля вместе взятых.

В РТГ принимается, что исходным и физически истинным является пространство Минковского, а потому Вселенная бесконечная и «плоская»; это приводит к выводу о том, что плотность физической материи во Вселенной должна быть строго равной ее критическому значению. Риманова геометрия объявляется производным, вторичным понятием, а первичными берутся плоский «фон» Минковского и физическое гравитационное поле типа Фарадея–Максвелла. Очень важным является трактовка соотношения гравитации и пространственно-временного континуума<sup>10</sup>. Какова природа этого континуума? Является ли он пространством-временем Минковского или 4-мерным пространством Римана? Наконец, самое главное: какое из этих пространств адекватно представляет в теории реальные гравитацию, пространство и время? Ответ на эти вопросы зависит от решения вопроса о проявлении свойств гравитационных взаимодействий в свойствах реального пространства и времени. Как известно, большинство физиков считают ОТО той фундаментальной теорией, в формализме которой гравитационное поле описывается искривленным 4-мерным пространством-временем Римана. Характеристикой гравитации в теории Эйнштейна является тензор кривизны. При этом Эйнштейн в статье «О космологической структуре пространства»

<sup>9</sup> Логунов А.А. Рейхенбах, Эйнштейн и современные представления о пространстве и времени // Рейхенбах Г. Философия пространства и времени. М.: Прогресс, 1985. С. 314.

<sup>10</sup> О нашем понимании концепта «пространство-время» см.: Князев В.Н., Кадеева О.Е. Эпистемологическая природа концепта «пространство-время» // Философия и культура. 2018. №1. С. 13–21.



так разъясняет свою позицию: «Согласно общей теории относительности, метрические свойства пространства-времени причинно не зависят от того, чем это пространство-время наполнено, но определены этим последним. Это придает континууму метрический неевклидов характер и приводит к проблемам, чуждым классической теории»<sup>11</sup>. Многие из этих проблем снимаются в ходе физической и эпистемологической интерпретации. Нам представляется, что использование геометрии Римана при построении ОТО в конечном счете реализует вполне определенную философскую предпосылку, а именно: физическая материя определяет пространство и время, материальные взаимодействия проявляются в соответствующих свойствах (метрических, топологических, свойствах симметрии) пространства и времени. Следует признать, что в РТГ есть некоторые привлекательные стороны, которые роднят ее с традиционными полевыми теориями и представлениями. Однако, поскольку сами авторы РТГ настойчиво утверждают о ее принципиальной новизне и адекватности реальности (а об ОТО говорят лишь в аспекте историко-научном!), необходимо сосредоточить главное внимание на ее (РТГ) слабых сторонах в связи с ее претензией на фундаментальность в понимании природы гравитации. С нашей точки зрения, в основе противопоставления РТГ общей теории относительности лежит логико-гносеологическая ошибка – отождествление абстрактного пространства, являющегося элементом теории, с реальным пространством и временем, существующими вне и независимости от нее. Как показывает конкретный анализ, проведенный Я.Б. Зельдовичем и Л.П. Грищуком, «попытка истолкования метрических соотношений плоского мира как наблюдаемых и основанные на этом толковании конкретные наблюдательные предсказания приводят только к противоречию с экспериментом»<sup>12</sup>. Кроме того, отстаиваемое Логуновым представление о том, что метрика пространства должна быть всюду одинаковой – именно быть плоским фоном пространства-времени Минковского – напоминает нам отголосок старой идеи классической механики о пространстве и времени как вместилищах материи. По существу, в РТГ гравитационные взаимодействия воссоздаются как по свойствам искривленного «эффективного» пространства-времени Римана, так и с помощью плоского пространства-времени Минковского. При этом оба они выступают в РТГ лишь как абстрактные пространства. Вопрос о том, какое из них адекватно представляет в теории реальные пространство и время, вопреки мнению Логунова, решается за пределами теории, в эксперименте. А этот последний свидетельствует, что и ОТО, и РТГ соответствуют в объективной реальности неплоские, неевклидовы пространство и время. Обсуждаемый нами вопрос о взаимоотношении ОТО и РТГ наглядно демонстрирует, насколько значимыми становятся ныне проблемы понимания и интерпретации. Мы сплошь и рядом убеждаемся, что математическое моделирование реальных

<sup>11</sup> Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: в 4 т. Т.2. М.: Наука, 1965. С. 408.

<sup>12</sup> Зельдович Я.Б., Грищук Л.П. Тяготение, общая теория относительности и альтернативные теории // Успехи физических наук. 1986. Т.149. С. 695–696.

природных процессов, их геометризация, занимая в силу своей абстрактности и количественной точности особое место в современных теориях, не может заменить собой собственно физического, а за ним и метафизического осмысления реальности. При этом истинное понимание значения той или иной теории в их отношении к реальности может быть адекватно выявлено лишь при единстве онтологического и эпистемологического аспектов. Хорошо известно насколько значимыми для науки были открытия в первой половине XX века квантовой механики и теории относительности, прежде всего ОТО. Их появление лежало в основе глобальной научной революции, приведшей к принципиально новым интеллектуальным и практическим изменениям. Относительную новизну РТГ большинство физиков считают лишь одним из интересных вариантов современной теории тяготения. В ней используется тот же математический аппарат, что и в ОТО, но дается иная физическая и философско-мировоззренческая интерпретация. Здесь хочется вспомнить слова Р. Фейнмана о том, что «самые фундаментальные законы физики после того, как они уже открыты, все-таки допускают такое невероятное многообразие формулировок, по первому впечатлению неэквивалентных, и все же таких, что после определенных манипуляций между ними всегда удается найти взаимосвязь»<sup>13</sup>.

В макроскопической области действительности факт обусловленности свойств пространства электромагнитными взаимодействиями носит существенно внутренний характер, а гравитационные взаимодействия рассматриваются как нечто внешнее по отношению к этому пространственному фону. Обусловленность свойств макропространства электромагнитными процессами настолько имманентна, что порой не только не замечают этот факт, но и высказываются либо о субъективном, конвенциональном характере евклидовой геометрии макромира, либо о том, что будто бы сама евклидовость свидетельствует об отсутствии всяких материальных взаимодействий. И в том, и в другом случаях неправомерно игнорируется философский принцип обусловленности пространственно-временных форм существования объектов их движением и взаимодействиями. Действительное положение вещей ориентирует на теоретическое осознание конкретного механизма обусловливания электромагнитными процессами евклидового характера макропространства, а не на сомнение в самом факте такого обусловливания.

Геометрическое описание материальных взаимодействий осуществляется в терминах теории расслоенных пространств, а пространство-время Минковского (или же 4-мерное пространство Римана) выступает как база расслоенного пространства, свойства которой не зависят от свойств слоя. Геометрическое описание в рамках теории расслоенных пространств может рассматриваться лишь как промежуточный этап на пути к подлинной реализации программы Эйнштейна при условии, что дальнейшее развитие физики вскроет, как описываемые таким образом свойства

<sup>13</sup> Фейнман Р. Характер физических законов. М.: Мир, 1968. С. 187.

материальных взаимодействий проявляются в соответствующих свойствах реального пространства и времени. В последних содержится информация, позволяющая судить о соответствующих свойствах материальных явлений.

Таким образом, история и современное состояние физической науки неопровержимо доказывает, что ее собственный ход развития связан со вскрытием все более и более глубоких закономерностей, управляющих, на первый взгляд, качественно различными областями физических явлений. Установление все большего числа таких закономерностей является бесспорным свидетельством диалектики дифференциации и интеграции современного физического знания, что показательно проявляется в релятивистской космологии.

Гравитационное взаимодействие является самым слабым из всех фундаментальных взаимодействий, поэтому при изучении элементарных частиц им пренебрегают. Однако это взаимодействие наблюдается повсеместно и проявляется в виде сил притяжения на любом расстоянии. По этой причине гравитационное взаимодействие имеет огромное значение в космическом масштабе, хотя создать убедительную квантовую теорию тяготения до сих пор не удалось. Для немалой части физиков наиболее многообещающими в этом отношении являются теории суперструн, впрочем, до создания окончательной теории еще достаточно далеко.

#### *Статус гравитации в реляционной парадигме*

В современной фундаментальной теоретической физике достаточно явно существуют три особенные формы миропонимания, выраженные во взаимно дополнительных трех фундаментальных парадигмах. Таковыми являются теоретико-полевая, геометрическая и реляционная парадигмы, обоснованию их наличия и самой необходимости их вычленения посвящены публикации проф. Ю.С. Владимирова<sup>14</sup>. Основой обоснования трех взаимно дополнительных парадигм в современной физике является трактовка этих парадигм в виде методологических конструктов в лоне философии физики. Каждая из этих парадигм по-своему специфична, но у физиков есть стремление к возможному их совместному пониманию как взаимно дополнительных. Реляционный подход, активно развиваемый в начале XXI века, формирует реляционное миропонимание как способ описания отношений между событиями материального мира. В основе такого миропонимания как особого физического мировоззрения лежит современная интерпретация реляционной парадигмы. С этих позиций стоит задача наиболее строгого обоснования четырехмерности классического релятивистского пространства-времени, выведение пространственно-временных отношений из характеристик электромагнитных взаимодействий. Сама же разработка реляционного описания физических взаимодействий

<sup>14</sup> Владимиров Ю.С. От геометрофизики к метафизике: Развитие реляционной, геометрической и теоретико-полевой парадигм в России в конце XX – начале XXI века. Состояние и перспективы. М.: ЛЕНАНД, 2019. 408 с.; см. также: Князев В.Н., Кадеева О.Е. О статусе и перспективах реляционной концепции Ю.С. Владимирова в фундаментальной теоретической физике // Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук: сб. науч. тр. Вып. 12 / гл. ред. Е.И. Арепьев; Курск. гос. ун-т. Курск, 2021. С. 51–57.

осуществляется на базе теории бинарных систем комплексных отношений — бинарной геометрофизики. Обращается внимание на такой удивительный результат, что гравитационные взаимодействия конструируются как вторичные по отношению к электромагнитным в лоне квантовых микропроцессов.

Общепризнанно, что теоретико-полевая парадигма является доминирующей в физике XX–XXI веков. Теоретико-полевое миропонимание связано прежде всего с развитием квантовой физики, включая квантовую теорию поля. Оно в большей степени превалировало в течение всего прошлого столетия: большинство и нынешних физиков работают именно в этой парадигме, стремясь создать теорию суперструн и далее М-теорию.

Геометрическая парадигма связана с развитием релятивистской физики и ее обобщениями и развивалась вполне успешно, хотя и сохранялись трудности совместимости квантовых и релятивистских принципов. Главную доминанту геометрической парадигмы составляют принципы и представления теории относительности. Общая теория относительности строится на базе дуалистической метафизической парадигмы, объединяя пространство-время и гравитационные поля в четырехмерное искривленное риманово пространство-время, оставляя частицы в образе самостоятельной категории. Развитие релятивистских представлений порождало стремление геометризовать всю фундаментальную теоретическую физику, например, в варианте геометродинамики Дж. А. Уилера, основные характеристики которой удивительно парадоксально выражены в следующем: «Настоящая хорошо установленная исконно единая классическая теория (геометродинамика, – *В.К.*) позволяет описывать с помощью пустого искривленного пространства 1) гравитацию без гравитации, 2) электромагнетизм без электромагнетизма, 3) заряд без заряда, массу без массы»<sup>15</sup>.

Если в теоретико-полевой и геометрической парадигмах пространство-время задается, по сути, априори (что напоминает субстанциональную концепцию реальности), то развитие идей реляционного миропонимания основывается на реляционной трактовке пространственно-временных отношений. Кроме этого, в реляционной парадигме описание взаимодействий осуществляется в аспекте концепции дальнего действия, реализуя, по существу, альтернативный подход, выражающий принципы и идеи теории прямого межчастичного взаимодействия (*action at a distance*) Фоккера – Фейнмана. Ныне идеи дальнего действия и прямого межчастичного взаимодействия рассматриваются как вполне возможные теоретико-физические подходы к анализу физической реальности. Эти идеи напрямую связаны с набирающей силу развития реляционной парадигмой в рамках фундаментальной теоретической физики. Следует обратить внимание на то, что в рамках реляционной парадигмы электромагнитные взаимодействия теоретически моделируются раньше, чем другие фундаментальные

<sup>15</sup> Уилер Дж. А. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М.: Изд-во иностр. литературы, 1962. С. 229.

взаимодействия. В этой связи Владимиров подчеркивает: «Особый интерес представляет взгляд на природу гравитации со стороны реляционной парадигмы, где гравитационное взаимодействие выступает в виде своеобразного квадрата электромагнитных взаимодействий. Другими словами, гравитация оказывается вторичным видом взаимодействий»<sup>16</sup>.

В концепции Владимирова основными понятиями выступают состояния частиц (микрообъектов), которые он вводит, по сути, как трансцендентные по отношению к явно наблюдаемому. Эта концепция представляет собой математический аппарат теории физических структур в виде универсальной алгебраической теории комплексных отношений между элементами произвольной природы. При этом пространство-время рассматривается не как первичный элемент, а как результат взаимоотношений между множествами элементарных объектов: речь идет о трактовке природы пространственно-временных отношений как конструируемых из многообразия первичных отношений между протообъектами. В рамках этого подхода в качестве основных понятий выступают состояния частиц (протообъектов), которые являются, по сути дела, трансцендентными. Этот тип трансцендентности носит в бинарной геометрофизике явное проявление, то есть пространство-время здесь не является первичным, оно возникает в результате отношений между множествами элементарных объектов, в то время как их собственное существование носит вневременной и внепространственный характер.

Все три парадигмы современной фундаментальной физики могут рассматриваться так, что каждая из них принципиально дополняет две другие. Но это не снимает их известную самостоятельность, ибо, например, в реляционной парадигме трактовка пространства-времени связана с их выводимостью из более первичных отношений и описание взаимодействий происходит в рамках концепции дальнего действия. Требуется дальнейшего осмысления и тот факт, что согласно реляционной парадигме более фундаментальным является электромагнитное взаимодействие, а гравитационное выступает производным от него. Более того, полученный в реляционном подходе вывод о вторичном характере гравитации можно соотносить с пятимерной геометрической моделью Калуцы, созданной еще век назад. Говоря более обобщенно, выявляется зависимость понимания соотношения гравитации и электромагнетизма от используемой метафизической парадигмы.

Подводя итог, следует сказать, что согласно реляционной парадигме в фундаментальной теоретической физике статус электромагнитных взаимодействий самый первичный и сопряжен с порождением свойств классического пространства-времени. Это создает новые возможности в процессе познания и интерпретации физической реальности. Наиболее остро ощущается необходимость обобщения реляционного подхода на описание

---

<sup>16</sup> Владимиров Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 2: Три дуалистические парадигмы XX века. М.: ЛЕНАНД, 2017. С. 226.

физики микромира, а дальнейший этап – реализация реляционного подхода в описании электрослабых и сильных взаимодействий на основе «бинарных систем комплексных отношений более высокого ранга»<sup>17</sup>.

### **Заключение**

С нашей точки зрения, ныне невозможно однозначно сказать, в чем состоит подлинная сущность гравитации. Может быть, дальнейшее исследование природы так называемой «темной материи» прольет свет на последующее более глубокое решение этой проблемы. Учитывая прошедшую историю развития физических знаний о гравитации, достаточно явно выявляются три важнейшие концептуальные достижения: 1) ньютоновское представление о тяготении (классическая физика); 2) трактовка гравитации в релятивистской физике (ОТО); 3) концепция гравитации в реляционной парадигме Ю.С. Владимирова. Первое из этих пониманий явно связано с физикой макромира; второй подход характеризует гравитацию в космологических масштабах, то есть в мегамире, и наконец, в реляционном подходе гравитация моделируется в масштабах микромира.

На основе изложенных концептуальных положений о природе гравитации и их осмысления в рамках философии физики можно констатировать, что наш мир реализует множество проявлений и его теоретическое познание порождает разнообразные теоретико-модельные представления о нем. Результаты, достигнутые учеными в познании мира, в том числе и те, которые характеризуются физическими и космологическими теориями, представляют собой лишь определенный относительный результат познавательных практик. На самом деле природа в своем существовании и действиях намного сложнее, чем нам кажется в свете достижений современного состояния науки. Поэтому ученые всех философских и научных направлений должны адекватно и объективно относиться к получаемым данным при исследовании структуры самоорганизующейся Вселенной и, как следствие, в процессе ее описания и осмысления.

### Список литературы

1. Вавилов С.И. Ньютон. М.: Наука, 1989. С.73.
2. Владимирова Ю.С. Метафизика и фундаментальная физика. Кн. 2: Три дуалистические парадигмы XX века. М.: ЛЕНАНД, 2017. С. 226.
3. Владимирова Ю.С. От геометрофизики к метафизике: Развитие реляционной, геометрической и теоретико-полевой парадигм в России в конце XX – начале XXI века. Состояние и перспективы. М.: ЛЕНАНД, 2019. 408 с.
4. Владимирова Ю.С. Реляционная картина мира. Кн. 1. Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021. С.195.

---

<sup>17</sup> Владимирова Ю.С. Реляционная картина мира. Кн. 1. Реляционная концепция геометрии и классической физики. М.: ЛЕНАНД, 2021. С.195.

5. Владимиров Ю.С. Реляционная картина мира. Кн. 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021. С. 222–281.
6. Зельдович Я.Б., Гришук Л.П. Тяготение, общая теория относительности и альтернативные теории // Успехи физических наук. 1986. Т.149. С. 695–696.
7. Князев В.Н. Исаак Ньютон: ученый и мыслитель (к 375-летию со дня рождения) // Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2018. №1, С. 215–220.
8. Князев В.Н. Концепция супервзаимодействия в философии физики. М.: МПГУ, 2018. С. 192
9. Князев В.Н., Кадеева О.Е. О статусе и перспективах реляционной концепции Ю.С. Владимирова в фундаментальной теоретической физике // Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук: сб. науч. тр. Вып. 12 / гл. ред. Е.И. Арепьев; Курск. гос. ун-т. Курск, 2021. С. 51–57.
10. Князев В.Н., Кадеева О.Е. Эпистемологическая природа концепта «пространство-время» // Философия и культура. 2018. №1. С. 13–21.
11. Логунов А.А. Рейхенбах, Эйнштейн и современные представления о пространстве и времени // Рейхенбах Г. Философия пространства и времени. М.: Прогресс, 1985. С. 314.
12. Ньютон И. Математические начала натуральной философии. М.: Наука, 1989. С. 662.
13. Уилер Дж. А. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М.: Изд-во иностр. литературы, 1962. С. 229.
14. Фейнман Р. Характер физических законов. М.: Мир, 1968. С. 187.
15. Чудинов Э.М. Теория относительности и философия. М.: Политиздат, 1974. С. 104–105.
16. Эйнштейн А. Собр. науч. трудов: в 4 т. Т.2. М.: Наука, 1965. С. 408.

**В.А. Мейдер**  
(Волгоград, Волгоградский государственный университет)

## ГУМАНИЗМ КАК СИСТЕМА ИДЕАЛОВ И ДУХОВНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ЧЕЛОВЕКА

*В статье предпринята попытка выразить истоки и содержание понятия «гуманизм» как планетарного движения. Выделены основные идеалы и духовные ценности гуманизма в системе общественных отношений, доказана необходимость целенаправленной работы педагога по воспитанию гуманитарной культуры учащейся молодёжи.*

**Ключевые слова:** гуманизм, воспитание.

*Лучше всех живёт тот, кто больше всех заботится о том,  
чтобы делаться как можно лучше, а приятнее всех – кто  
больше всех сознаёт, что он делается лучше.*

*Сократ*

*Гуманизм предполагает, что человек по природе своей  
добр и что зло коренится в обществе, в обстановке,  
окружающей человека, и если её изменить, проявится  
его доброта и будет достигнут прогресс.*

*С. Радхакришнан*

\* \* \*

### Введение

Наступивший XXI век требует от человечества новых научно-технических и гуманитарных знаний, поиска новых идеалов и духовных ценностей. Они необходимы для решения глобальных проблем, которыми наполнена современная цивилизация, способны отвечать на вызовы природы, уменьшать силы угроз, которые подрывают основы существования жизни на планете Земля. Поэтому человек, устремлённый на идеалы и ценности, всегда будет стоять в центре внимания образования как важнейшего института, задающего вектор жизни не только на сегодня, но и будущее.

Основными параметрами философии образования мы считаем:

- всестороннее и гармоническое развитие личности;
- формирование патриота и гражданина страны;
- гуманизацию и гуманитаризацию воспитания и обучения;
- создание гуманных отношений во взаимодействующей системе «учитель <—> ученик».

Мы исходим из того, что наука и образование в России остаются весьма ценными сторонами духовной культуры, где процессы деградации не достигли порога необратимости. Это делает феномен гуманизма ещё более значимым для будущности страны и общества, вокруг которого располагаются знания о человеке и гуманитарная педагогика. Личностно-ориентированная парадигма в образовании должна оставаться главной ценностью и вектором в педагогической деятельности. *Всемирный*



*философский форум*, состоявшийся в Афинах–Солониках 3–12 октября 2001 года, инициировал новый Глобальный проект – «**Гражданство Земли – XXI**», целью которого является преобразование населения Земли в хорошо образованную и просвещённую, объединённую и разумно управляемую **Земную цивилизацию**. А в своей «Среднесрочной стратегии на 2014–2021 гг.» (Париж, январь 2013 г.) ЮНЕСКО обозначило две важнейшие задачи:

- наметить программу *глобального образования*, что потребует научной философско-мировоззренческой концепции;
- стимулировать всеохватывающие и качественные *познавательные возможности для всех на протяжении всей жизни*, поощрить чувство **глобального гражданства**.

Современные реалии таковы, что требуют парадигму Нового Просвещения, уходящую своими корнями в древнегреческую *пайдейю* и гуманизм. В них мы видим систему идеалов и духовных ценностей человека, а также его движение к научным знаниям и труду. А как отмечал учёный-гуманист В.И. Вернадский (1863–1945), под влиянием научной мысли и человеческого труда *биосфера переходит в ноосферу*.

Дадим первоначальные определения наших центральных понятий.

Под **гуманизмом** мы будем понимать планетарное движение как исторически меняющееся мировоззрение человека, наполненного идеалами и духовными ценностями, как нечто неотделимое от общества и исторической эпохи. Он многогранен и многолик. В дальнейшем мы выразим основные грани этого социального феномена. Что касается понятия «**гуманность**», то оно даёт представление о характере личности. И как писал мыслитель-гуманист А. Швейцер (1875–1965), «гуманность состоит в том, чтобы человека никогда не приносили в жертву цели». А если говорить словами отечественного литературного критика В.Г. Белинского, то «гуманность есть человеколюбие, но развитое сознанием и образованием».

**Идеал** – это то, что составляет высшую цель жизни и деятельности человека; это *предел* его совершенствования, правда, практически недостижимый. Но без гуманистических идеалов и лучших надежд человек не имеет перспектив. И если говорить словами Л.Н. Толстого, «идеал – это путеводная звезда. Без неё нет твёрдого направления, а нет направления – нет жизни». В идеале человек реализует своё собственное «Я». Подлинный идеал обладает универсальностью. Он не может кому-то нести добро и прекрасное, а кому-то – зло и безобразное. Действительность всегда есть воплощение идеалов. Следовательно, идеалы – это не утопии, а ценности, увиденные в совершенстве.

**Ценность** – это то, чем руководствуется человек, что влияет на его поведение, психоэмоциональное состояние, взаимоотношения с другими людьми. В жизни человека ценность постоянно присутствует, но является функцией от нескольких переменных: опыта его потребления, культуры, типа нервной системы, темперамента и т.п.

Духовный мир человека определяют три группы ценностей:

- ценности *познавательной* деятельности; ценности истины и науки,

которые делают человека интеллектуально сильным, активным, творческим;

– ценности *культуры*, которые, став внутренним достоянием человека, возвышают его, делают красивым;

– ценности *нравственные*, создающие человека добрым, гуманным, порядочным, интеллигентным.

Ценности сохраняют свою значимость и после «ухода со сцены» той или иной цивилизации, породившей их. Так, ценности и идеалы пайдейи и гуманизма эпохи Античности остаются значимыми во все времена истории Человечества. Как писал китайский философ и педагог Конфуций (551–479 до н.э.), «нет ничего лучшего, чем следовать древним».

Перед современной молодёжью стоит задача выбора идеалов и духовных ценностей, философско-мировоззренческих установок и разумных смыслов из множества источников информации.

### Истоки гуманизма

Чтобы понять содержание планетарного движения «Гуманизм», необходимо обратиться к истории человечества, к истокам духовной культуры. Мы имеем в виду древнегреческую **пайдейю**, которая ставила целью не только воспитание ребёнка, но и формирование личности гражданина на протяжении всей его жизни. В ней мы видим путь движения человека к идеалам и духовным ценностям, а также определённую педагогическую организацию. А интерес к античному педагогическому наследию ярко был выражен на XX Всемирном философском конгрессе (Бостон, США, август 1998 г.) в теме «Пайдейя: философия в воспитании человека». Продолжением конгресса стали две международные конференции: «Пайдейя для XXI в.» (Вена, Австрия, 2002 г.) и «Пайдейя и религия: Образование во имя демократии» (Бостон, США, 2003 г.). Пайдейя задала вектор воспитательному процессу на века, нацелила на правильные суждения и размышления. Она помогла нам создавать новые образовательные системы, переосмысливать роль педагога в этих системах.

У нас нет письменных источников о доисторической эпохе существования человечества. Поэтому не представляется возможным ответить на вопрос: «Существовали ли в то время гуманистические отношения между людьми?» Думается, что рождение у человека далёкого прошлого гуманистического сознания так же загадочно, как происхождение Вселенной и жизни на планете Земля. Мы можем сказать точно, что это не случайность.

Обращение к далёкой истории становления общества показывает, что в условиях первобытнообщинного строя господствовали две противоположные системы ценностей: *внутриобщинные* и *межобщинные*. Первые характеризовались единством чувств и мыслей индивидов, коллективностью их действий. Вторые – отчуждённостью и враждой, которые привели к возникновению принципа *талиона*. Его формула: «Жизнь за жизнь, око за око».

Эпоха цивилизации требовала новых *норм* поведения в обществе,

новых форм мышления. Человек осознал, что *человечность* – это его основное достояние, и строил свои отношения не из разделения людей на «своих» и «чужих», а с людьми вообще. Важной регулятивной нормой жизни стало *Золотое правило нравственности*: **«(Не) поступай по отношению к другим так, как ты (не) хотел бы, чтобы они поступали по отношению к тебе»**. Раз возникнув, это правило жизни получило широкое распространение, прочно вошло в массовое сознание в виде пословиц и других очевидных требований житейской мудрости.

Исследователи исторических эволюционных процессов выделяют три основных *принципа* взаимоотношений общества и человека: а) «человек для общества»; б) «общество для человека»; в) «человек для общества и общество для человека». Каждый из них отражал идеалы и духовные ценности человека, соответствующие социальным реалиям.

История даёт возможность установить, что в происхождении гуманитарного сознания лежат две группы предпосылок:

– *естественные (природные)*, связанные с эмпатией (сопереживанием). Правда, не всегда это чувство диктовалось здравым смыслом одного человека другим;

– *социальные*, обусловленные необходимостью развития человеком своего самосознания и интеллекта.

Как раз в мифах далёкого прошлого мы и находим объяснения природных и социальных реалий того времени. В них переплетались знания, навыки, мировидение. Это выдуманные рассказы о правдивых деяниях людей и богов. В них отражены высокие качества и подвиги, которыми обладали Ахилл, Геракл, Одиссей, Эдип... Созданные в мифах гиганты символизировали силы природы, а Прометей своими земными делами стремился облегчить жизнь людей, сделать их счастливыми. В античной мифологии героическая этика переплеталась с идеалом *полиса* (города-государства), на основе этого и возникли легенды о героях, построивших Афины, Микены, Спарту, Фивы...

Одним из первых литературных памятников далёкого прошлого являются поэмы **«Илиада»** и **«Одиссея»** великого древнегреческого поэта и певца, «воспитателя всей Греции» (Платон) – Гомера (ок. VIII–VII вв. до н.э.). Немецкий филолог и исследователь истории философии В. Йегер (1888–1961) писал, что в Спарте «гомеровский идеал героической арте (понятие «арте» обозначает высший рыцарский мужской идеал, сочетающий придворное благородство нравов и военную доблесть. – В.М.) сплавляется с героизмом любви к отечеству, и этим духом поэт пронизывает всё общество»<sup>1</sup>. Формула его гоев отражена в суждении: «Тщиться других превзойти, непрестанно желать отличиться». А понятие *«калокагатия»* (от «kalos» – прекрасный и «agatos» – добрый, как присутствие в человеке красоты и доблести. – В.М.) отражало *идеал* античного образования, который позже слился с развитием ума на основе философии.

<sup>1</sup> Йегер В. Пайдейя. Воспитание античного грека. М.: Изд. «Греко-лат. каб», 2001. Т 1. С. 125.

Во второй поэме Гомера мы читаем, что, хотя Одиссей и благодарен Афине за поддержку в трудные моменты его жизни, он сохраняет чувство собственного достоинства и доказывает простую истину: *не боги, а разум, достоинство и воля служат единственной и надёжной опорой человека*. В поисках Одиссея его сыном Телемахом мы видим рост внутреннего мира молодого человека. Телемах говорит: «Я не ищущего своего отца». Ему нужен образ (а точнее, образец, учитель), и он произносит: «Я ищущую великую славу моего отца». Само путешествие Телемаха по морю символично: море – это свобода, а корабль – опыт. На своём пути он не встретит отца, но обретёт зрелость, постоянство, упорство...

В этот далёкий от нас период истории трудно переоценить философско-педагогическую направленность софистов. Платон приводит слова виднейшего древнегреческого философа-софиста Протагора (ок. 490 – ок. 420 до н. э.) о себе: «Признаю, что я софист и воспитываю людей»<sup>2</sup>.

Протагор, Сократ, Платон, Аристотель и другие великие философы-просветители жили в то время, когда сформировалось понятие «пайдейя» («*παιδεία*») и когда воспитание осозналось родовым признаком человечества на все времена. «Все народы, – читаем мы В. Йегера, – достигшие известной ступени развития, инстинктивно ощущают необходимость заниматься воспитанием. Воспитание – это средство, с помощью которого человеческое сообщество сохраняет и продолжает свой род телесно и духовно»<sup>3</sup>. Он указывает, что слово «пайдейя» впервые появилось в V веке до н.э. и имело простой смысл «уход за детьми», «что весьма далеко от того высшего значения, которое оно приобрело вскоре за этим и с которым мы сталкиваемся сегодня. Естественный лейтмотив истории греческого воспитания – скорее понятие **арете**, восходящее до самых древнейших времён»<sup>4</sup>. И далее: «Сократ был центром, к которому привели все пути формирования греческого характера, величайшим учителем, самой яркой фигурой в истории воспитания западного человека»<sup>5</sup>.

Итак, пайдейя – это категория древнегреческой философии, которая по содержанию весьма близка к современному понятию «воспитание». И в диалоге Платона «Законы» мы читаем, что воспитание – самое прекрасное из того, что имеют лучшие люди. От воспитания зависит результат: либо благо, либо его противоположность. По словам Платона, пайдейя открывает человеку глаза, указывает путь его развития, стремление изменить себя, двигаясь к идеалам, а по мнению Аристотеля – склоняет человека к саморазвитию. Она даёт возможность создать другую природу человека, культивируя в нём разум, соответствие государственному строю, сохраняя и укрепляя его. Ученик Платона был убеждён, что пайдейя даёт человеку возможность «добиваться точности для каждого рода [предметов] в той степени, в какой это допускает природа предмета. Одинаково [нелепым]

<sup>2</sup> Платон. Аристотель. Пайдейя. Восхождение к доблести. М.: УРАО, 2003. С. 77.

<sup>3</sup> Йегер В. Пайдейя. Воспитание античного грека. Т 1. С. 11.

<sup>4</sup> Йегер В. Пайдейя. Воспитание античного грека. Т 1. С. 31.

<sup>5</sup> Там же. С. 59.

кажется как довольствоваться правдоподобными рассуждениями математика, так и требовать от ритора строгих доказательств»<sup>6</sup>. Как видим, Аристотель различал науки не только по их предмету изучения, но и по степени возможной строгости в них.

В оценке значимости воспитательной роли пайдейи мы видим ещё один из направляющих её векторов, представленный в «культуре себя» («заботе о себе»). Он выражен в суждениях Сократа, Эпикура и других мыслителей Греции и Рима. Мы хотим сослаться на свидетельство позднеантичного историка философии Диогена Лаэртского, жившего приблизительно во II–III вв. Речь идёт о «Письме Эпикура Менекею» (одному из персонажей древнегреческой мифологии), где доказывается, что изучение философии приобщает человека к духовным ценностям: «*Эпикур Менекею шлёт привет. Пусть никто в молодости не откладывает занятий философией, а в старости не утомляется занятиями философией: ведь для душевного здоровья никто не может быть ни незрелым, ни перезрелым. Кто говорит, что заниматься философией ещё рано или уже поздно, подобен тому, кто говорит, будто быть счастливым ещё рано или уже поздно. Поэтому заниматься философией следует и молодому, и старому: первому – для того, чтобы он и в старости остался молод благами в доброй памяти о прошлом, второму – чтобы он был и молод, и стар, не испытывая страха перед будущим. Стало быть, надобно подумать о том, что составляет наше счастье – ведь когда оно у нас есть, то всё у нас есть, а когда его у нас нет, то мы на всё идём, чтобы его заполучить.*

Итак, и в делах твоих, и в размышлениях следуй моим всегдашним советам, полагая в них самые основные начала хорошей жизни»<sup>7</sup>.

Аналогичные педагогические советы выражены и в «Нравственных письмах к Луцилию» римского государственного деятеля и драматурга Сенеки (ок. 4 до н.э. – 65 н.э.) своему другу Луцилию Гай Младшему. Сенека считал, что путь человека к добродетели идёт через философию. Она формирует у человека такие добродетели, как мужество, искренность, умеренность, простодушие, почтительность, самообладание, человеколюбие. «Человеколюбие, – писал он, – запрещает быть надменным с товарищами, быть скупым; оно и в словах, и в делах, и в чувствах являет всем мягкость и ласковость, ничью беду не считает чужою, своё благо любит больше всего тогда, когда оно служит на благо другому»<sup>8</sup>. И «если ты занимаешься философией – это хорошо. Потому что только в ней – здоровье, без неё больна душа и тело...»<sup>9</sup>. Подобно Вселенной, философия предстаёт перед человеком по частям, ибо «всё, что разрослось, познаётся легче, если должным образом расчленено на части, не слишком мелкие... и не бесчисленные»<sup>10</sup>. На вопрос, «Сколько времени следует отдавать изучению философии?» Сенека однозначно отвечает: «Всё время!». Он советует

<sup>6</sup> Платон. Аристотель. Пайдейя. Восхождение к доблести. С. 300.

<sup>7</sup> См.: Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. М.: Мысль, 1979. С. 432.

<sup>8</sup> Сенека Л.А. Нравственные письма к Луцилию. Трагедии. М.: Худ. лит., 1986. С. 183.

<sup>9</sup> Там же. С. 53.

<sup>10</sup> Там же. С. 187.

приучать себя с юности к непрерывной заботе о себе для того, чтобы с возрастом ещё более дорожить тем, что учился ради себя самого. Символично и актуально звучит для нас его суждение: «Нечего бояться, что труд твой пропал даром: ты учился ради себя самого»<sup>11</sup>.

Педагогическую программу воспитания и обучения Платон, Аристотель, Эпикур реализовали в своих философско-математических школах: «Академии», «Ликее», «Саде». Центральной фигурой в них являлся Учитель (Наставник. В этом также мы видим «заботу о себе»). Поэтому не случайно Платон зачастую в трактаты вводил своего учителя – Сократа. «Платон разделяет сократовское убеждение, – писал В.Йегер, – что добродетель и есть знание. Ибо если добродетель есть знание, то все силы надо бросить на перестройку общества согласно этому принципу, то есть на образование»<sup>12</sup>. В образе Сократа Платон (да и мы сегодня!) находил три значимые черты педагогического мастерства: а) воспитание на примере, б) развитие способностей ученика, в) диалог в системе «учитель <—> ученик». Диалог выступал (и сегодня выступает!) ведущим методом воспитания и обучения. Правда, очень важно, чтобы ученик внимательно *слушал* учителя. А задача учителя – нести *истину* на доступном и ярком языке, выражать в своей речи направленность мышления и понимание предмета диалога. В диалоге обучение сближается с исследованием, становится творческим.

Пайдейя античности – это скачок к новому пониманию сущности человека, его идеалов и духовных ценностей, которые и сегодня помогают нам осмысливать и создавать новые образовательные программы. Некоторые значимые педагогические качества пайдейи сохраняются и сегодня:

- обучение через воспитание;
- единство физического и духовного в развитии человека;
- безусловная высшая ценность человека;
- гуманистическая направленность в воспитании.

Итак, в античной Греции родились удивительная система воспитания и философское мировоззрение, нацеленное на Будущее. «В форме пайдейи, – писал В.Йегер, – греки в конечном итоге передали другим народам древности в наследство совокупный результат всего своего творчества»<sup>13</sup>. Идеалы и ценности **пайдейи** получили развитие прежде всего в древнеримской культуре. Она, в частности, стала предпосылкой развития содержания понятия «humanitas» в философско-политической деятельности М.Т. Цицерона (106–43 до н.э.).

### Исторические грани гуманизма

В эпоху Античности понятие «humanitas» часто употреблялось в значении «высшее образование», как «обязательный для знати образ жизни». В «Словаре античности» мы читаем: «Гуманизм в античности (от лат. humanitas – человечность, человечество), пропагандировавшийся

<sup>11</sup> Там же. С. 43.

<sup>12</sup> Йегер В. Пайдейя. Воспитание античного грека. Т.2. С. 122.

<sup>13</sup> Йегер В. Пайдейя. Воспитание античного грека. Т.1. С. 15.

М.Т. Цицероном идеал образования знатных римлян, содержанием которого было воспитание людей через образование по греческому образцу». Имелась даже формула: «Гуманизм в республике = греч. *paideia*, гуманизм в империи = греч. *philantropia*». Безусловно, как всякая формула, она представляет некоторое упрощение, но в своей сущности верна, ибо латинское слово «*humanitas*» в содержательном смысле близко к греческому понятию «*παῖδεία*» (от однокоренного греч. «*παῖδακι*» – «дитя», «ребёнок», «обучаю», «воспитываю»), то есть воспитание и обучение ребёнка, его интеллектуальное и физическое развитие как благо.

Творчество политика и оратора М. Т. Цицерона – это как бы граница, с одной стороны, сопряжённая с греческой пайдейей, а с другой – отделяющая её от римского гуманизма. Для него Греция выступила носителем гуманитарной культуры, а Афины – это «цветок Греции». Цицерон признавал, что «в учёности и словесности всякого рода Греция всегда нас превосходила – да и трудно ли здесь одолеть тех, кто не сопротивлялся?»<sup>14</sup>. В трактате «Об обязанностях» он выражал свою приверженность к греческим педагогическим идеям, записывал всё то, что не было известно его соотечественникам, что было достойно того, чтобы они это знали.

Платон был одним из тех, кого Цицерон выделял и диалогами которого восхищался, особенно теми, в которых содержались педагогические идеи. Своим соотечественникам он советовал обращать внимание на сочинения, раскрывающие методы воспитания идеального гражданина. И по отношению к математике он также следует за Платоном, который однажды, оказавшись на пустынном берегу реки и обнаружив на песке геометрические фигуры, объявил своим спутникам, что бояться нечего, ибо он видит признаки присутствия людей.

Аристотель в «Никомаховой этике» называл два рода добродетелей: мыслительные и нравственные, Цицерон же считал, «добродетели достаточно, чтобы жить мужественно, а значит – блаженно»; что «добродетель – это благо ума», врождённое свойство человека, где природа достигла совершенства<sup>15</sup>. Сопоставление Цицероном греческих и римских педагогических идей позволило ему заложить основы своего видения гуманитарного образования, синтезируя пайдейю и гуманизм. Он даже пожелал создать в Риме свою Академию, следуя за педагогическими идеями Аристотеля. Из трактата «Законы» мы узнаём, что эту задумку Цицерон попытался реализовать на своей Тускуланской вилле. Когда же такие учебно-воспитательные планы остались в прошлом, он решил записывать свой педагогический опыт, сравнивая его с греческим.

По мнению Цицерона, гуманизм – это высшее культурное и нравственное развитие человеческих способностей в эстетически законченную форму в сочетании с мягкостью и человечностью. Руководствуясь идеалами греческой пайдейи, он понятие «*agri cultura*» («культура земледелия») переносит на область моральной философии –

<sup>14</sup> Цицерон М.Т. Избранные сочинения. М.: АСТ, 2000. С. 208.

<sup>15</sup> См.: Там же. С. 351, 355.

«*animi cultura*» (культура души человека, а чаще – ребёнка). Философию он понимает как «наставницу нравов» («*magistra mores*») и «культуру души» («*cultura animi*»).

В своих трактатах, выступлениях на судебных процессах Цицерон понятие «*humanitas*» употреблял в различных смыслах, не забывая о нравственно-педагогических сторонах: «образование», «образованность», «просвещение»; связывал с мудростью и интеллектом человека, с его основными качественными характеристиками: благочестием, честностью, постоянством, благожелательностью, предупредительностью, состраданием; как уровень цивилизации, отличающийся от варварства; как философскую категорию, выражающую меру «человечности» в человеке и ценность, отличающую его от животного<sup>16</sup>.

Такое понимание гуманизма, в основе которого лежали идеалы эпохи Античности, прослеживается на века, наполняясь новым содержанием, соответствующим духу времени.

В середине XIV в. во Флоренции возникло европейское движение – *классический гуманизм*, который совершил качественный переворот в духовной культуре и мировоззрении людей того времени. Произошло *возрождение* древнегреческого гуманистического мировоззрения, что и легло в основу названия эпохи – *эпоха Возрождения*. Её яркие представители (Петрарка, Боккаччо, Альберти, Эразм Роттердамский, Леонардо да Винчи, Рафаэль Санти, Микеланджело Буонарроти и другие) постоянно подчёркивали преемственность и родство с культурой античности.

Итальянские гуманисты – это носители знания, доблести и благородства; это люди широкой культуры: философии, поэзии, этики, истории; это искатели истины в первоисточниках научной мысли. И вместе с тем они выражали свою самобытность, оставаясь «самими собою». «*Humanitas*» Цицерона они выразили через «*studia humanitas*», что означало «ревностное изучение всего, что составляет целостность человеческого духа». Их распространённым жанром были письма (эпистолы). Так, Ф. Петрарка (1304–1374) в своих «Письмах к потомкам» («*Epistola ad posteros*») отмечал, что молва о нём может быть «многообразна», содержать не истину и «хвалу», а «хулу». Он считал для себя необходимым сообщать подробности, характеризующие его личность, интересы, творчество. После кончины Петрарки Боккаччо писал зятю покойного поэта: «Я прошу Вас сообщить мне, что стало с драгоценной библиотекой этого знаменитого человека». Некоторые письма Петрарки были обращены и к прошлым историческим личностям – Цицерону, Сенеке, Титу Ливию.

Итальянские гуманисты верили, что только гуманистические идеалы и их воплощение в жизни будут *способствовать* самосовершенствованию человека, реализации его способностей, формированию чести и достоинства.

Позже эта направленность была свойственна Л. Бруни, Т. Мору, М. Монтеню, Я. Коменскому и другим мыслителям – просветителям и

<sup>16</sup> См.: Цицерон М.Т. Избранные сочинения. С. 91–355.



гуманистам. Их основным достижением философской мысли стало новое понимание гуманистической концепции образования. А французский философ, писатель и политический деятель М. Монтень (1533–1592) впервые увидел в человеке природную индивидуальность, которая способна противостоять негативным проявлениям со стороны общества лишь в том случае, если он научится критически мыслить и анализировать реальность.

В европейскую культуру понятие «humanitas» вошло в широкое употребление в 1808 году в связи с выходом в свет сочинения Ф.И. Нитхаммера (1766–1848) «Der Streit des Philanthropinismus und des Humanismus in der Theorie des Erziehungs-Unterrichts unsrer Zeit» («Спор между филантропизмом и гуманизмом в образовательной теории нашего времени»).

Первые гуманистические союзы появились в Англии, США, Германии и других странах Запада на рубеже XIX–XX вв. Через некоторое время широкой мировой общественности стали известны имена гуманистов и просветителей: Э. Геккеля, Б. Шоу, Дж. Дьюи, Т. Манна, Б. Рассела, Дж. Хаксли, А. Эйнштейна и других. Отечественный читатель имел возможность познакомиться с творчеством Ф.М. Достоевского, Н.И. Пирогова, Л.Н. Толстого, Д.И. Менделеева, В.И. Вернадского, Н.А. Бердяева, а ближе к нашему времени – с публицистикой Д.С. Лихачёва, А.Д. Сахарова, А.И. Солженицына и других. Гуманисты России видели (и видят!) основной задачей в деле воспитания и обучения молодёжи формирование гуманистического отношения к человеку и обществу на основе свободы и нравственной ответственности.

В 1933 году видными учёными и общественными деятелями мира был подписан «Гуманистический манифест I», а в 1973 – «Гуманистический манифест II», которые провозглашали принципы демократии, значимость культурных ценностей для человека, его коэволюцию с природой и другие социально значимые идеалы. В 1948 году Генеральная Ассамблея ООН приняла «Всеобщую декларацию прав человека», которая провозглашала свободу, равенство, справедливость в отношениях между народами и странами.

Среди множества организаций гуманистов особое место принадлежало (и принадлежит!) Международному гуманистическому и этическому союзу (МГЭС), основанному в 1952 году в городе Амстердаме. А в 1983 году Американский совет по светскому гуманизму создал Международную академию гуманизма (МАГ), членами которой были учёные, педагоги, писатели и общественные деятели многих стран, в том числе и России (В.А. Кувакин, А.Д. Сахаров, С.П. Капица, В.Л. Гинзбург и др.). Создание такой академии есть свидетельство наличия взаимопонимания и осознания факта единого человеческого сообщества на планете Земля. Как видим, гуманизм как социальный феномен объединяет людей с гуманистическим мировоззрением во имя блага всех и каждого.

В мае 1995 года было создано Российское гуманистическое общество (РГО) как научно-просветительская организация и член Международного

гуманистического и этического союза, в рамках которого регулярно, раз в три года, проводились Всемирные гуманистические конгрессы: в Мехико (1996), Мумбаи (1999), Амстердаме (2002), Париже (2005), Вашингтоне (2008), Осло (2011). Последний – в 2014 году в Оксфорде. Планировался следующий в 2017 году в Сан-Паулу (Бразилия), но он не состоялся из-за визовых ограничений.

Основатель РГО, а сегодня – его Почётный президент, заслуженный профессор МГУ В.А. Кувакин писал: «Высшим смыслом своей деятельности РГО считает развитие и укрепление гражданского общества, содействие моральному оздоровлению России, защиту разума, свободы и достоинства её граждан, помощь в выработке ими чувства ответственности за себя и свою страну»<sup>17</sup>. Печатным органом РГО многие годы был журнал «Здравый смысл», первый номер которого вышел в 1996 году. Его авторами и участниками научно-практических конференций и школ, среди которых был и пишущий эти строки<sup>18</sup>, являлись учёные и педагоги различных областей знания и деятельности. Главными направлениями в деятельности членов РГО является распространение научных знаний, светского гуманизма, критического мышления, демократии, нравственных ценностей. Региональные отделения РГО сегодня успешно действуют во многих городах России.

В определении гуманизма мы следуем за В.А. Кувакиным: «Гуманизм – это мировоззрение, которое провозглашает приоритетную ценность человека, его право на счастье, развитие и проявление своих положительных способностей, на свободное и ответственное участие в жизни мира и общества»<sup>19</sup>. А если исходить из социального характера гуманизма, из истории человечества, то можно сказать, что «гуманизм – это коллективное мировоззрение и культурно-историческая традиция, зародившаяся в древнегреческой цивилизации, развивающаяся в последующие века и сохраняющаяся в современной культуре как её общечеловеческая основа» [Там же]. С философской точки зрения мы допускаем и такое суждение: гуманизм – это гармоничное удовлетворение здоровых потребностей человека. Основная задача гуманизма и гуманистов – быть моральной и мировоззренческой силой, оказывать положительное влияние на человека.

Активное участие в научно-практических мероприятиях РГО, в публикациях на страницах «Здравого смысла» принимал американский философ-просветитель, лидер Международного гуманистического движения П. Куртц (1925–2012). В США и Европе его называли «отцом светского гуманизма». По его мнению, современный планетарный гуманизм преобразует мир, а науку и технику следует использовать на благо человечества. Он ввёл в научный оборот термин «неогуманизм», означающий новый смелый подход к решению общих мировых проблем.

<sup>17</sup> Кувакин В.А. Современный гуманизм // Вестник образования в России. 2002. № 4. С. 42.

<sup>18</sup> См.: Кувакин В.А. Личность и Просвещение: От постмодернизма к неомодернизму. М.: Росс. гуманист. об-во., 2011. С. 150.

<sup>19</sup> Там же. С. 131.

Среди множества характерных особенностей неогуманизма П. Куртц называл:

- стремление к большей открытости, сомнение в состоятельности традиционного теизма, критическое мышление, приверженность неогуманистов к ключевым этическим принципам и ценностям;
- стремление человека к полной реализации своих лучших способностей и интересов, их творческое развитие;
- признание первостепенной важности воспитанности как в личной жизни, так и в воздействии личности на общество, ответственность неогуманистов за благополучие общества, в котором они живут, поддержка идеи о сбережения Природы везде, где это возможно;
- неогуманисты признают необходимость активного участия в политической жизни;
- неогуманисты должны занимать прогрессивные позиции по экономическим вопросам и другие.

Современный вариант характеристики *нового светского гуманизма* П. Куртц представлял как: 1) метод исследования; 2) мировоззрение; 3) систему ценностей<sup>20</sup>.

Неогуманизм – название стратегии ЮНЕСКО, «в которой важное значение придаётся уважению культурных и мировоззренческих различий народов и этносов нашей планеты»<sup>21</sup>.

В своём историческом развитии гуманизм создавал новые технологии образования. И сегодня мы должны говорить о *Новом Просвещении*, которое должно быть научным и эффективным, нести людям объективную истину и рисовать научную картину мира. Достижения наук придают Новому Просвещению особую форму космического мировоззрения, усиливают значимость этических ценностей, нацеливают на демократию и гражданственность.

В этой связи мы должны подчеркнуть, что не видим более мощного социокультурного рычага, непосредственно участвующего своим *живым, ярким и понятным словом* в гуманистическом воспитании молодёжи, чем **учитель**. В этой связи вспомним А.С. Макаренко (1888–1939), который придавал важное значение «педагогической технике речи», считал, что она будет преподаваться в вузах. Кроме того, учитель должен понимать не только то, что нужно сказать, но и то, о чём говорить не следует.

Учащийся любого учебного заведения воспринимает учителя (педагога), как *личность*, которая одновременно выступает и *учёным, и гуманистом*. И его моральные принципы для молодёжи имеют большее значение, чем чисто интеллектуальные достижения. Сам же учитель воспринимает свой труд как «общую народную потребность» (Д.И. Менделеев). Известный педагог В.А. Сухомлинский (1918–1970)

<sup>20</sup> См.: Куртц П. Мужество стать: Добродетели гуманизма // Здравый смысл. Спецвыпуск. М., 2000; Куртц П. Неогуманизм: Декларация светских принципов и ценностей – личных, социальных и планетарных // Здравый смысл. 2010. №4 ( 57).

<sup>21</sup> См.: Место и роль гуманизма в будущей цивилизации. М.: ЛЕНАНД, 2014. С. 214.

образно сравнивал учителя с цветущим и зелёным деревом. И как корни питают дерево, так учитель благотворно влияет на ученика. А по словам индийского духовного лидера Бхагавана Шри Раджниша (1931–1990), «учитель тот, в чьём присутствии вы можете учиться».

Какие качества мы хотели бы видеть у современного учителя? Это прежде всего:

- наличие доброжелательности и уважения к учащемуся;
- любовь к *предмету* преподавания и понимание его социальной и личной значимости;
- умение вызывать удивление у слушателей знанием истории и методологии науки;
- устанавливать связь преподаваемой дисциплины с наукой и культурой;
- владеть новейшей методикой, развивающей способности учащихся и их стремление к знанию;
- умение преодолевать сложности в воспитании и обучении учащихся;
- большая личная скромность, интеллигентность, ответственность за свои действия;
- способность и желание формировать личность через личность учёного, педагога и гуманиста, отражать субъективный фактор в развитии научного знания, роль социальной среды;
- понимать необходимость нести гуманистические идеалы и духовные ценности до максимально широкой аудитории<sup>22</sup>.

Следуя за К.Э. Циолковским, мы могучую армию учителей относим к двигателям прогресса, ибо они восприимчивы к великим открытиям, усваивают их и несут в массы, а то «что отдаёшь – своё, что скроешь – то потеряно навеки» (Ш. Руставели).

### Гуманитарное знание

Мы исходим из того, в каждой науке кроется гуманитарный, нравственно-воспитательный элемент, который преподаватель должен реализовать через свой предмет изучения. А если наука доказывает единство знаний о мире, то это значит, что есть тесное сопряжение естественно-математических и гуманитарных представлений в интересах человека и человечества. В этом случае она открывает в человеке личность, её неповторимость, незаменимость, уникальность и воплощает гуманистические идеалы и ценности. Все науки – от астрофизики до микробиологии – сегодня становятся науками о человеке. Научный гуманизм должен снять оппозицию «двух культур» (Ч.П. Сноу).

Единство **науки и гуманизма** прослеживается с эпохи Античности, с мыслителей естественнонаучной школы представителей г. Милет (Фалеса, Анаксимена, Анаксимандра), с философско-математической школы

<sup>22</sup> См.: Мейдер В.А. Гуманизм и избранные исторические мыслители-просветители. М.: Флинта, 2022.

Пифагора, с «Академии» Платона, «Лицея» Аристотеля и «Сада» Эпикура. И сегодня научная и педагогическая общественность придаёт этой направленности особое значение. Неслучайно в недавнем прошлом сформировалось новое интеграционное направление философских исследований – *философия образования*, в центре внимания которого *целостная личность*, способная реализовать себя в различных сферах деятельности, выразить единство узкого профессионализма с широкими общечеловеческими ценностями. Это значит, что проблема гуманитарной направленности в системе образования носит междисциплинарный характер. Здесь нам видится не только значимость базовых учебных курсов, но и выражение одного из принципов государственной учебно-воспитательной политики. Да и трудно сказать, какая наука стоит в стороне от человека, не формирует его как личность.

Как гуманизация, так и гуманитаризация образования направлены на развитие культуры и мышления человека. Оба процесса являются общезначимыми. Вместе с тем если гуманизация выступает закономерностью развития образования и проникает во все сферы жизнедеятельности человека, то гуманитаризация задаёт инструментарий достижения гуманизации.

Обратимся к математическому знанию, которое *ближе по образованию и профессиональной деятельности автора этих строк*.

Осознание того, что математика является культурой в системе культуры, а её язык обладает высокой степенью общности и универсальности, требует особого внимания к вопросам математического образования. В рекомендациях XIX Международной конференции по народному образованию, созванной ЮНЕСКО и БИЕ в Женеве в 1956 году, отмечалось, что математика всегда имела культурное и практическое значение и наша эпоха создаёт «невиданные ранее условия расцвета математики», что математическое образование есть благо, на которое имеет право каждый человек.

В чём выражается это математическое благо? Если коротко, то *в гуманитарной и мировоззренческой направленности*<sup>23</sup>.

В последние 2-3 десятилетия всё большее число специалистов в области математики, её истории и методологии в своих статьях, выступлениях на конференциях отмечают эту направленность науки, ибо она занимается изучением человеческой деятельности, не отчуждая её от субъекта деятельности (А.А. Марков); настаивают на том, что преподаватели математики должны ориентировать студентов на гуманитарные тенденции науки, что прагматический взгляд на математику как основу естествознания противоречит её задачам в цикле общего образования, что математика – «источник структур потрясающей красоты и глубины», связана с музыкой, эстетикой, лингвистикой (Н.К. Непейвода); отмечают её особенности и заставляют «внимательно присматриваться к её родству с гуманитарными

<sup>23</sup> См.: Мейдер В.А. Философские проблемы математики: Математика как наука гуманитарная. Волгоград. Волг науч. изд-во, 2006.

знаниями» (А.А. Бейлинсон) и т.п. В книге Ю.И. Манина «Математика как метафора» мы читаем, что «во второй половине XX в. возник взаимный интерес гуманитариев и математиков к друг другу, что означало начало сотрудничеству. «Разрыв «двух культур» (Ч.П. Сноу) стал казаться преодолённым...».

Известный венгерский математик А. Реньи (1921–1970) в книге «Трилогия о математике» (в очерке «Для чего необходимо преподавать теорию вероятностей?») писал, что изучение теории вероятностей развивает смелость, ибо позволяет человеку понять, что неудачи при определённых обстоятельствах можно отнести к случайностям. Следовательно, потерпев неудачу, человеку не следует отказаться от борьбы за истину и благородную цель. Тот, кто изучал основы теории вероятностей, становится более снисходительным и терпимым к окружающим, легко вписывается в жизнь общества». Запомним замечательное его суждение: *«Если я чувствую себя несчастным, я занимаюсь математикой, чтобы стать счастливым. Если я счастлив, я занимаюсь математикой, чтобы удержать счастье».*

В последние годы вносится предложение о введении специального учебного предмета «Гуманитарная математика» в программы гуманитарных факультетов вузов. Тогда, как писал Д. Гильберт (1862–1943), в огромном саду математики «каждый найдёт букет себе по вкусу»: и гуманитарий, и математик.

Представляют интерес идеи, выраженные В.А. Успенским (1930–2018) в книге «Математическое и гуманитарное: преодоление барьера». Уже в самом начале он замечает, что «никто не знает, сохранят ли грядущие века и тысячелетия сегодняшнее деление наук на естественные и гуманитарные, ибо уже и сегодня безоговорочное отнесение математики к естественным наукам вызывает серьёзные возражения»<sup>24</sup>. И далее весьма актуальное для нашего времени: «Особенно благородная цель уничтожить... барьер внутри отдельной личности, то есть превратить гуманитария отчасти в математика, а математика – отчасти в гуманитария»<sup>25</sup>. Их стили мышления находятся во взаимном дополнении. В одном лице сопрягаются математический и гуманитарный подходы к окружающему миру. К тому же математика – это наука демократическая, мы бы ещё добавили – и *интернациональная, ибо не имеет чётких национальных границ, служит истине и всем народам.*

Действительно, вот всего лишь один исторический факт, который приводит известный академик, математик В.И. Арнольд (1937–2010) в статье «Математическая дуэль вокруг Бурбаки». «Дуэль» состоялась в марте 2001 года в Институте А. Пуанкаре. По окончании дискуссии с нашим соотечественником, французский математик Ж.-П. Серр произнёс: «Теперь мы ещё раз убедились, какая это замечательная наука – математика. Люди со столь противоположными мнениями, как мы двое, могут в ней сотрудничать, уважать друг друга, знать и использовать результаты друг друга, сохраняя при этом свои противоположные мнения... И смотрите – мы оба остались

<sup>24</sup> Успенский В.А. Математическое и гуманитарное – преодоление барьера. М.: МЦНМО, 2011. С. 3.

<sup>25</sup> Там же. С.4–5.

живы...»<sup>26</sup>. Вспомним в связи с этим надежду В.И. Вернадского на создание «интернационала учёных».

Оперирование абстракциями и идеализациями в математическом познании (а без этого математика просто невозможна!) настолько входит «в кровь и плоть» человека, что он оказывается как бы между двумя реальностями: реальностью чувственно воспринимаемых вещей, их свойств, отношений и «реальностью» математических абстракций и идеализаций. И именно с этой второй реальностью имеет дело познающий математическую науку. Постоянный «разговор» на языке математики оставляет особый отпечаток на личности человека, на его мышлении. Он «математизирует» явления и предметы действительности, подмечает количественные отношения и пространственные формы, иными словами, видит мир сквозь «математические очки». Отличаются стилем мышления не только специалисты-математики, но и студенты-математики от собратьев с других факультетов. Знаменитый хирург и педагог, имеющий физико-математическое образование, Н.И. Пирогов (1810–1881) писал о различии в действиях и мыслях двух специалистов: прошедших «школу гуманитарных наук» и школу «реализма». А поэт А.А. Блок в письме матери от 15 июля 1912 года выразил даже предпочтение языка формул языку драматического повествования: «...Жизнь души переведена на язык математических формул, а эти формулы, в свою очередь, написаны условными знаками, напоминающими зигзаги молний на очень чёрной туче».

Но это «внешнее» проявление математического мышления. Сущностью же математического мышления (и его конкретно-исторической формы – стиля математического мышления) является жёсткая детерминация, отличающаяся мощным логическим и математическим аппаратом. Это – величие человека, заключающееся в его способности мыслить. В этой связи вспомним статью «О воспитательном эффекте уроков математики» учёного и педагога А.Я. Хинчина (1894–1959), который выразил ряд векторов, направленных от математики к человеку: полноценность аргументации, убедительная доказательность общих математических утверждений, критическое отношение к заключениям, формирование математического стиля мышления, для которого характерными являются: а) доведённое до предела доминирование логической схемы рассуждения; б) лаконизм; в) чёткая расчленённость хода рассуждения, г) точная символика<sup>27</sup>. Он указал и моральные векторы, идущие к человеку от математики: честность, правдивость, мужество, патриотизм. «Теоретическая честность, – писал он, – ставшая для математика непреложным законом его научного мышления и профессиональной (в частности, педагогической) деятельности, довлеет над ним во всех его жизненных функциях – от абстрактных рассуждений

<sup>26</sup> Арнольд В.И. Математическая дуэль вокруг Бурбаки // Вестник Российской Академии наук, 2009, Т. 72. № 3. С. 245.

<sup>27</sup> См.: Хинчин А.Я. Педагогические статьи. М.: Изд.-во АПН РСФСР, 2000. С. 131–143.

до практического поведения»<sup>28</sup>.

### Заключение

Сегодня феномен гуманизма как планетарное движение проявляется в образе жизни человека, научных исследованиях и педагогической практике. Образование будет подлинным, разумным и действенным тогда, когда станет гуманитарным и культурологичным. Оно должно делать ставку на Будущее, быть опережающим в своём развитии, хотя «нам и не дано предугадать, как слово наше отзовется» (Ф.И. Тютчев). Пусть Человек будет разумным и осознает свою особую роль во Вселенной; несёт ответственность за себя и окружающий мир; поймёт, что он «ось и вершина эволюции, что много прекраснее» (Тейяр де Шарден); сделает свою жизнь гуманной, творческой и счастливой.

### Список литературы

1. Арнольд В.И. Математическая дуэль вокруг Бурбаки // Вестник Российской Академии наук, 2009, Т. 72. № 3. С. 245.
2. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. М.: Мысль, 1979. С. 432.
3. Йегер В. Пайдейя. Воспитание античного грека. Т.1. С. 15.
4. Йегер В. Пайдейя. Воспитание античного грека. Т.2. С. 122.
5. Кувакин В.А. Личность и Просвещение: От постмодернизма к неомодернизму. М.: Росс. гуманист. об-во., 2011.
6. Кувакин В.А. Современный гуманизм // Вестник образования в России. 2002. № 4. С. 42.
7. Куртц П. Мужество стать: Добродетели гуманизма // Здравый смысл. Спецвыпуск. М., 2000.
8. Куртц П. Неогуманизм: Декларация светских принципов и ценностей – личных, социальных и планетарных // Здравый смысл. 2010. №4 ( 57).
9. Мейдер В.А. Философские проблемы математики: Математика как наука гуманитарная. Волгоград. Волг науч. изд-во, 2006.
10. Мейдер В.А. Гуманизм и избранные исторические мыслители-просветители. М.: Флинта, 2022.
11. Место и роль гуманизма в будущей цивилизации. М.: ЛЕНАНД, 2014. С. 214.
12. Платон. Аристотель. Пайдейя. Восхождение к доблести. М.: УРАО, 2003. С. 77.
13. Сенека Л.А. Нравственные письма к Луцилию. Трагедии. М.: Худ. лит., 1986. С. 183.
14. Успенский В.А. Математическое и гуманитарное – преодоление барьера. М.: МЦНМО, 2011. С. 3.
15. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. М.: Изд.-во АПН РСФСР, 2000.

<sup>28</sup> См. : Там же. С. 150.



С. 131–143.

16. Цицерон М.Т. Избранные сочинения. М.: АСТ, 2000. С. 208.

*УДК 168.51*

**Н.В. Михайлова**  
(Минск, Белорусский государственный университет)

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЗНАНИЕ В КОНТЕКСТЕ ФИЛОСОФСКОЙ ПРОБЛЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА**

*Появление и массовое распространение компьютеров не только изменило отношение к приложениям математики, но и привело к появлению новой реальности использование компьютеров в самой математике. В работе рассматривается новое понимание того, как можно доказывать в математике, точнее, на что можно надеяться при понимании двух типов доказательства – традиционно концептуального и компьютерного. В современной практике математического познания привычным понятием становится компьютерное доказательство, несмотря на то, что все еще продолжаются дискуссии о философском статусе таких доказательств.*

**Ключевые слова:** компьютерные доказательства, математика.

\* \* \*

Даже самые проницательные философы математики начала XX века не могли предвидеть появления такого мощного нового направления современной математики, как компьютерная математика, а последняя треть XX века характеризуется инновационным развитием математических конструкций, используемых в информатике. Самым революционным техническим изобретением прошедшего века можно считать компьютер, который первоначально создавался для математических расчетов, но затем позволил проводить математическое моделирование разнообразных как естественнонаучных, так и сложных социально-гуманитарных процессов, эксплицирующих новые образовательные перспективы математического познания в философском контексте понимания проблемы компьютерного доказательства. Благодаря новым теориям математики, например, теории алгоритмов и теории игр, а также информационным технологиям, в сферу математики включаются и исследования человеческой деятельности, способствующие моделированию понимания математики. С одной стороны, повсеместное внедрение компьютерного образования и развитие новых информационных технологий способствует прежде всего качественному изменению организации информационных ресурсов, включая их хранение и обеспечение доступа к ним. С другой стороны, одна из основных причин ограниченных возможностей эвристического потенциала компьютерного эксперимента в образовании состоит в том, что задачи, при решении которых можно и даже целесообразно использовать компьютер, должны иметь определенную структуру. Кроме того, когда мы говорим о применении компьютера, следует осознавать то, что компьютер считает так, как ему алгоритмически указано, а не так, как хотелось бы.

Что же способствовало принципиальному изменению математики? Наиболее тривиальный ответ – это возрастание практической необходимости

сверхсложных вычислений. Но философская сущность столь радикального изменения познавательных механизмов не только в этом. Реальный масштаб произошедших изменений и тем более того, что неминуемо произойдет в математике в ближайшее время, с трудом осознается современниками. Независимо от новых компьютерных доказательств появление компьютеров уже по сути, изменило как работу математиков, так и наше восприятие математики. «Это касается самых базовых представлений, гораздо более глубоких и важных, чем любые теории: контакт с математической реальностью, роль эксперимента, баланс идей и вычислений, соотношение большого и маленького – проблема промежуточных размеров, о которой мы ранее не задумывались, – конечного и бесконечного, случайного и детерминированного, доказуемого и недоказуемого, вычислимого и невычислимого, возможного и невозможного...»<sup>1</sup>. Только в формальных математических рамках понимания можно рассчитывать на возможность сколько-нибудь строгой демонстрации невычислимости, хотя бы некоторой части нашей сознательной математической деятельности, поскольку философско-методологический вопрос вычислимости по самой своей природе является, безусловно, математическим.

При анализе классических математических доказательств их формальная составляющая, опирающаяся на когнитивную связь дедуктивных выводов, создает иллюзию автоматического вывода математических доказательств, в которых каждый последующий шаг неизбежно следует из предыдущего, обеспечивая тем самым формирование нового знания при использовании сложившейся системы понятий. Заметим, что фактически компьютерному моделированию поддаются лишь некоторые частные процессы, а не вся сложная математическая теория целиком, поскольку при исследовании математической модели иногда используются рациональные рассуждения, которые не носят конкретно выраженный дедуктивный характер. Поэтому прогресс компьютерной математики выглядит все же иначе, чем прогресс естественных наук, косвенно влияющий на общественное сознание. Несмотря на все возрастающую роль компьютерных систем в современном математическом познании, информационная модель, частично реализованная с помощью компьютера, является лишь «эксплицированным намеком» на научное знание, в отличие от формализованных математических теорий, позволяющих реконструировать всю архитектуру моделируемого знания. Целостная концепция современного компьютерного образования тоже не исчерпывается только свойствами его частей, хотя и характеризуется их свойствами. В философии есть методологическое положение о том, что часть внутри целого и вне него обладает разными свойствами.

Философско-методологические трудности обоснования возникают, когда критический этап математического доказательства требует применения компьютера, и его «ответ» подменяет собой выявление математически

---

<sup>1</sup> Вавилов Н.А. Компьютер как новая реальность математики. I. Personal account // Компьютерные инструменты в образовании. 2020. № 2. С. 6.

формализованной истинности. Речь идет о том, что в трудно обозримом математическом рассуждении с неявным использованием компьютерного доказательства приходится переводить относительное в абсолютное с помощью конечного и строго неопределенного числа проверок. «Компьютерные доказательства сами по себе представляли и представляют собой интересный предмет исследований, однако причина особого внимания к ним состоит в надежде на то, что компьютерные доказательства позволят упростить труд работающего математика»<sup>2</sup>. Благодаря этому, обоснование правильности компьютерных вычислений неявно попадает под такие же методологические ограничения, что и хорошо известные результаты о неразрешимости некоторых математических проблем, причем обосновывать их тем сложнее, чем эффективней работает соответствующая компьютерная программа. Тем не менее использование «кремниевой логики» в перспективе меняет практику понимания математического доказательства. Компьютерные доказательства по сути обозначили также принципиально новый этап осмысления роли компьютерного образования и понимания математического моделирования процессов, протекающих в реальном мире. И хотя для некоторых математиков доказательства теорем, осуществленных с использованием сложных компьютерных программ, не могут считаться надежными и рассматриваются в качестве направляющих теоретический поиск гипотез, они все же могут рассматриваться как теоретический конструкт предпосылки для выработки новой концепции обоснования математики, учитывающей ее практические запросы.

Использование компьютерных доказательств – один из наиболее ярких и поучительных примеров методологической сложности современной проблемы понимания математических доказательств. Эту ситуацию можно классифицировать как кризис, который относится как раз к тем математическим доказательствам, которые проводились с использованием современного компьютера. Соответствующую философскую проблему можно сформулировать так: можно ли считать математическим такое доказательство, которое выполнено на компьютере? С одной стороны, кризисы философии математического познания носят эпистемологический характер и вроде бы не связаны с онтологией математики, но, с другой стороны, если рассматривать математику как созидательный процесс, то ее структурно можно уподобить некой новой «архитектуре». Но тогда эти кризисы можно интерпретировать как кризисы человеческой мысли, когда архитекторы науки осознали, что невозможно построить такое сооружение и поэтому нет смысла обсуждать, какими свойствами устойчивости они бы обладали. По поводу кризиса, связанного с применением компьютера в доказательстве теорем, можно сказать, что никакой ясности в эту проблему внести пока не удалось, поскольку нет реальных технологий доказательства корректности компьютерных программ.

---

<sup>2</sup> Ламберов Л.Д. Практика компьютерных доказательств и человеческое понимание: эпистемологическая проблематика // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2021. Вып. 1. С. 6.

В информатике в отличие от классической математики, связанной с непрерывными объектами, значительно больший вес, по сути, принадлежит дискретной математике, так как даже самый мощный компьютер не может работать с произвольными вещественными числами, составляющими основу математического анализа. Классическая математическая теория вычислений, которая более полувека оставалась методологическим основанием для вычислительных процедур, сейчас превратилась в формализованную схему аппроксимации. «Развитие логики XX века заставило научное сообщество осознать несостоятельность мифа об абсолютности научной истины и эвфемизмов, гласящих, что научное познание является приближением к истине. Выяснилось, что даже в математике исходные понятия гораздо более относительны, чем это можно было ожидать, когда формировалось научное мировоззрение»<sup>3</sup>. А существует ли такой универсальный метод, с помощью которого можно было бы доказать истинность или ложность любого математического утверждения? В философии математики этот вопрос был переформулирован так, что в новой интерпретации по существу речь идет о различии между знанием, что конкретное математическое утверждение истинно, и когнитивным пониманием, почему оно истинно.

Формализованность математического доказательства – это по сути важная и необходимая упрощающая процедура, делающая математическое доказательство более универсальным и доступным для задания его реализации на компьютере. С помощью компьютера можно найти варианты решения математических задач в том случае, если он используется не только как вычислительное устройство, но и как особое инструментальное средство, позволяющее изменить стереотипы в усвоении математических знаний и в самой умственной деятельности. В связи с этим выдающийся немецкий математик Давид Гильберт задавался вопросом, можно ли в принципе заменить математический стиль мышления каким-нибудь автоматическим процессом, имитирующим механическое мышление. Сущность его состоит в том, что новые этапы в развитии современной математики не устраняют результатов прежних теорий как ложных или даже неэффективных, а в подавляющем числе случаев целиком подтверждают их, меняясь только в плане своего языкового компьютерного оформления, то есть в сущности ассимилируются в новых понятиях. Следует отметить, что до конца XIX века все вычисления считались чисто мыслительным процессом. Особенность математики состоит в том, что она развивается отчасти автономно, поскольку, как развивающийся организм, она подобна саморегулирующимся системам. Это в свою очередь способствует процессу самообоснования математической теории, который за конечное число шагов доводит содержательную теорию до логического совершенства, достаточным признаком которого служит стабилизация ее аксиоматического основания.

Сопоставление традиционного математического доказательства и компьютерного доказательства требует такого философского понимания

---

<sup>3</sup> Непейвода Н.Н. Какая математика нужна информатикам? // Открытие системы. 2005. № 9. С. 29.

компьютерного доказательства как специфического средства убеждения, которое позволит найти нечто общее в этих двух видах аргументации. Формальная сложность такого сопоставления проявляется в том, что комбинаторная методика, свойственная компьютерным доказательствам, не сочетается с математической креативностью. «Формальная верификация математического дискурса не дает никаких намеков по поводу того, почему доказанная компьютером теорема является истинной. Поскольку к компьютерным программам не применимы, как уже указывалось выше, толкования понимания, свойственные обыденному математическому дискурсу...»<sup>4</sup>. Применение математической теории шире, чем решение той практической задачи, с которой эта теория была первоначально связана, поскольку оно заключается уже не в доказательстве истины, а, в связи с развитием компьютерных технологий, в доказательстве разрешимости. Однако что касается «мира абстрактной математики», то он, как и прежде, редко сразу открыт для непосредственного восприятия, поэтому его нельзя отождествить с концептуальными идеями реальности. Различные философские взгляды на источники человеческого знания, а также трудности математического познания, опирающегося на онтологическое единство знаковых конструкций, обусловили плюралистические, на первый взгляд, несовместимые точки зрения на будущее математики.

Воплощение креативной идеи в строгие математические утверждения с допустимыми дедуктивными выводами, способными доступно передавать информацию, требует немалых сил и теоретических возможностей. Хотя многие рассуждения философов и математиков прошлого кажутся на первый взгляд далекими от обсуждаемой темы компьютерного доказательства и компьютерной виртуальной реальности, но многое в их исследованиях может оказаться актуальным для осмысления нового феномена. Например, этими вопросами успешно занимался английский инженер и математик Алан Тьюринг, смелость идеи которого заключалась в изобретении механического устройства, фактически являющегося аналогом пишущей машинки, а именно бумажной перфоленты с символической логикой. Для решения абстрактных логических проблем он предложил гипотетическую машину, позволяющую определять, какие математические проблемы разрешимы, а какие нет, которая привела к инструментальному перевороту в выполнении сложных математических вычислений на реальных машинах. Тьюринга интересовала общая проблема, которую в современной методологической интерпретации можно сформулировать следующим образом: существует ли некая универсальная механическая процедура, позволяющая, в принципе, решать все математические задачи определенного класса?

Тьюринг уловил определенную связь между проблемой разрешимости и идеей вычислимости функции. Он показал, что теоретически возможно создать «универсальный компьютер», который даже сможет имитировать работу любого другого вычислительного устройства. Кроме того, Алан

---

<sup>4</sup> Целищев В.В. Доказательство, понимание и компьютеры // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2020. № 1. С. 62.

Тьюринг эффективно увязал идею вычислимой функции с философско-математическими результатами Георга Кантора по теории бесконечных множеств. Используя идею Кантора, можно показать, что множество всех вычислимых функций имеет ту же мощность, что и множество всех натуральных чисел, которые образуют счетное множество. Отсюда следует блестящий вывод о том, что не все функции вычислимы. В современной компьютерной математике еще важно иметь теоретическую возможность установить именно тот момент, когда машина Тьюринга остановится. Сам же Тьюринг также показал, что алгоритмической процедуры для решения механическим путем общей проблемы остановки на самом деле нет. С образовательной точки зрения есть еще одна проблема. «В классической триаде "модель–алгоритм–программа" наметилась опасная тенденция. Стремление поскорее внедрить компьютерные технологии во все сферы жизни привело к тому, что качество используемых теоретических моделей стало снижаться»<sup>5</sup>. Кроме того, философский анализ новых математических методов, используемых в компьютерной математике, следовал за развитием компьютерных технологий значительно медленнее, поэтому за истину даже стала приниматься ее правдоподобная иллюзия.

По существу, все современные компьютеры, использующие как традиционно механические, так и новые квантово-механические процессы, в которых квантовый компьютер является новым познавательным инструментом, требующим более глубокого проникновения в его сущность, в философском плане являются различными технологическими реализациями одной и той же классической идеи универсальной машины Тьюринга. Это означает, что даже математическая обработка сложной информации является трудной задачей, состоящей из разнообразных методологических подходов и методологических идей, которые невозможно объединить в одной программе обоснования математики. Заметим, что это уже непосредственно связано с теоремами Гёделя о неполноте. Не преувеличивая философскую роль теорем Гёделя о неполноте, можно сказать, что гёделевский результат говорит о том, что множество арифметических истин, интерпретируемых как формальные математические утверждения, практически не может быть перечислено машиной Тьюринга. Хотя квантовых компьютеров пока нет и до сих пор неясно, когда же наконец появятся их практически полезные конструкции, Дэвид Дойч формализовал сам вопрос о квантовых вычислениях в рамках современной теории вычислений, рассмотрев первую приближенную схему работы квантового компьютера.

Однако есть методологические причины, которые не позволяют считать компьютерное доказательство убедительным, даже несмотря на то, что, хотя компьютерная программа доказательства утверждения реализуется по законам формальной логики, в нее могут вкрасться ошибки. Ведь вера основывается на надежности компьютера, в работе которого иногда случаются сбои и который может содержать ошибки даже в программном

---

<sup>5</sup> Краснощеков П.С. Компьютеризация... будем осторожны // Математика в высшем образовании. 2007. № 5. С. 66.

обеспечении. Критика сосредоточена на тех компьютерных вычислениях, которые рассматриваются в качестве доказательства. В такой ситуации общезначимым критерием является надежность полученных результатов, и до тех пор, пока неформально соблюдается это условие, вычисления, произведенные с помощью компьютера, будут столь же убедительны, как и сделанные «вручную». «Но поскольку мы не имеем перечня условий, определяющих надежность математического доказательства, то вошедшие в математическую практику компьютерные доказательства ставят вопрос о методологической допустимости компьютерных доказательств, решать который, исходя из рациональных критериев, пока приходится в философском плане»<sup>6</sup>. Тем не менее философский анализ современного развития математического познания показывает, что современные компьютерные доказательства реально способствовали новому пониманию подходов к обоснованию некоторых разделов математики, которые соотносятся с вопросами об убедительности традиционного «ручного» доказательства, сделанного работающими математиками.

В контексте философии математики, если учесть существующую тенденцию создания быстродействующих компьютеров с более эффективным и компактным математическим обеспечением, то уже новые современные информационные технологии должны стать в этом смысле универсально квантовыми, так как квантово-механические процессы доминируют сейчас во всех достаточно малых физических системах. А с точки зрения философии математического образования, компьютерные доказательства обозначили принципиально новый этап осмысления роли компьютерного образования и математического моделирования процессов, протекающих в реальном мире. Фактически математическая модель, как «общепризнанный канон репрезентации» внешнего мира, и еще ее конвенциональный характер фиксируют определенное отношение к моделируемому объекту самого познающего субъекта. То, что происходит при решении математических проблем с помощью компьютера, можно попытаться объяснить на различных уровнях понимания математики с точки зрения осуществления мыслительных процессов в терминах компьютерного инструментария. Тем не менее принципы операций, осуществляемых через компьютерные программы, не могут быть поняты и обоснованы только через архитектуру современного компьютерного оборудования.

Появление компьютеров не только изменило философские подходы к применению математических конструкций, используемых в информатике, но и породило сомнение в надежной методологической обоснованности машинных способов доказательства сложных математических теорем. Это предопределило в философии математики и философии математического образования следующую важную проблему: как понимать и применять компьютерные результаты? Философско-методологическая идея состоит в том, что появился новый способ получения информации, которая ранее не

---

<sup>6</sup> Еровенко В.А. «Синдром Саймона» как проблема надежности компьютерных доказательств // Математические структуры и моделирование. 2018. № 1. С. 26.



проявлялась в строгих формально-математических рассуждениях. В заключение нельзя не согласиться с таким утверждением: «Применение компьютера в математической практике привело к постановке целого спектра проблем: от логико-эпистемологических до социально-психологических»<sup>7</sup>. Соответствующие вопросы оказались тесно переплетенными. В классической математике вопросы о вычислениях и построениях традиционно играли подчиненную роль, но теперь их значение существенно изменилось. Поэтому прогресс компьютерной математики связан также и с интуитивной составляющей, точнее, он зависит от гибкости математического мышления автора компьютерной программы и воображения.

В середине прошлого века фантасты мечтали о том, что «умные компьютеры» заменят человека во всех рутинных работах, предполагая передать компьютерам и сложные математические вычисления. Прошло время, то, о чем «мечталось», наступило, но счастье не наступило, поскольку приходится решать новые нестандартные проблемы, в том числе и в компьютерной математике. Поэтому не только философской, но и чисто практической и методологической проблемой становится обоснование стратегии роста современной математики, исходя из трансформации ее развития. В условиях информационного «наводнения» математические инструменты, использовавшиеся ранее, перестают работать не потому, что чересчур уж разрослись традиционные математические дисциплины, а потому, что новых направлений современной математики стало очень много. Но поскольку, умножая математическое знание, мы в еще большей степени умножаем информационное незнание, то поэтому нельзя заикливаться на традиционном научном стиле, декларирующем стремление к прогрессу и замалчивающем трудности и недостатки, обостряя тем самым концептуальные противоречия, которые являются неременным атрибутом любой концепции развития математики и информатики.

#### Список литературы

1. Вавилов Н.А. Компьютер как новая реальность математики. I. Personal account // Компьютерные инструменты в образовании. 2020. № 2. С. 6.
2. Еровенко В.А. «Синдром Саймона» как проблема надежности компьютерных доказательств // Математические структуры и моделирование. 2018. № 1. С. 26.
3. Краснощеков П.С. Компьютеризация... будем осторожны // Математика в высшем образовании. 2007. № 5. С. 66.
4. Ламберов Л.Д. Практика компьютерных доказательств и человеческое понимание: эпистемологическая проблематика // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2021. Вып. 1. С. 6.
5. Непейвода Н.Н. Какая математика нужна информатикам? // Открытие системы. 2005. № 9. С. 29.

<sup>7</sup> Хлебакин А.В. Интерактивное доказательство: верификация и генерирование нового математического знания // Философия науки. 2020. № 1. С. 88.

6. Хлебалин А.В. Интерактивное доказательство: верификация и генерирование нового математического знания // Философия науки. 2020. № 1. С. 88.
7. Целищев В.В. Доказательство, понимание и компьютеры // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2020. № 1. С. 62.

**М.Ю. Морозов**  
(Москва, Московский педагогический государственный университет)

## ГЕГЕЛЬ И ПРОБЛЕМА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ

*Статья представляет собой размышление в направлении онтогносеологического обоснования математических понятий как деятельностных форм общественного человека и содержит критический анализ современного априоризма, претендующего на статус теоретической базы для понимания предмета математики и её категорий. Показано, что такой анализ невозможен без учёта достижений философии как науки о мышлении, особенно – без усвоения принципа тождества мышления и бытия как краеугольного для всякого познания. Обосновывается тезис о том, что попытки обоснования реальности математики, не удерживающие в составе своих представлений этот принцип, оказываются не способными провести монистическое построение теории и, несмотря на апелляцию к деятельностному подходу, остаются далёкими от тех результатов в диалектике как логике и теории познания, которые выработаны Гегелем и Марксом.*

**Ключевые слова:** диалектика, математика, априорность, понятие, категория, деятельность, Гегель, Маркс, Ильенков.

\* \* \*

Проблема фрактальности, которая составляет основной научный интерес автора этих строк, ставит перед своим исследователем многочисленные вопросы методологического и философского характера. Фрактал характерен тем, что он как никакая другая «вещь» даёт непосредственно зримую видимость понимания, будто бы являясь яркой иллюстрацией метода «остенсивного определения» понятий (Поппер) или демонстрацией работы декартовской интуиции, которая с предельной ясностью схватывает самоочевидное. Однако выяснить, что же фрактал собой представляет, в достаточной мере не удаётся исследователям до сих пор. Реален ли фрактал, понятие это или объект? С позиций единого пространства какой дисциплины его следует изучать, если мы придерживаемся принципа гомогенности как свойственного научному исследованию? Если нет – то как может быть реализована междисциплинарность его исследования, каким именно образом, не допускающим отступление от познавательных принципов, чтобы всестороннее изучение не превращалось в разногласию «один про Фому, другой про Ерёму», то есть в эклектику, а понятие не становилось превращённой формой – концептом, не наполнялось бы только за счет метафорических переносов, «жило» бы логическими (всеобщими и

необходимыми), а не ассоциативными связями? Как возможна общая единая теория, которая объясняла бы, обнимала бы собой все многочисленные случаи проявления фрактальности? Нужна ли вообще такая теория? Да и наконец (но не в последнюю очередь), в чём состоит сама **сущность** фрактальности, которая **является**?

Не только успешное решение, но даже и самый подход к этим проблемам, чтобы это решение вообще существовало и было продуктивным, невозможны без серьёзной рефлексии теоретико-познавательных сюжетов, которые обширно представлены и глубоко проработаны в русле классической философии. Проблема обобщения, проблема монизма, проблема понятия – весь пласт необходимой для решения этих проблем философской культуры, без овладения которой на достаточном уровне сами исследования будут оставаться лишь не критическими описаниями непосредственно воспринимаемого, приходится поднимать **прежде** разговора о непосредственной проблематике постольку, поскольку и в научной среде на сегодняшний день отсутствует повсеместная строго теоретическая дисциплина ума. Вместо неё широкое распространение имеет «ползучий эмпиризм», который опирается на банальные положения «здравого смысла», делает их своими законами. Это, впрочем, не означает снобизма или ригоризма приверженцев позиций теоретической (диалектической) мысли, так как не означает абсолютной бесполезности такой работы в стихии «здравого смысла»: отнюдь, всякая наука проходит через этапы расщепления первоначально конкретного целого на его определения, и такая «работа разделения» может и должна быть признана высокой заслугой рассудка, его «бесконечной способностью», как выражался Гегель, критикуя своих оппонентов (прежде всего, конечно, Шеллинга) за недооценку этой ступени разумного познания. И в русле интересующего нас вопроса это означает необходимость **диалога** – единственной формы взаимодействия человека с человеком, которая является принципиальной альтернативой **насилию** – с представителями иных познавательных традиций (прежде всего, конечно, синергетики, в лоне которой написано немало интереснейших работ по фракталам), ведь наиболее ценно то размышление, которое продуктивно, которое производит новые смыслы. А новые смыслы производятся там, где имеет место выход за **предел** имеющихся в наличии, выход с позиций **тождества**, которое как принцип характеризует уже достигнутый объём знаний (использование которого в ответе на вопрос означает **тавтологию**), на позицию **противоречия**, которое обнаруживает приращение знания нового. Точка соприкосновения собеседников в диалоге должна быть найдена для того, чтобы понять, выходят они совместно на это противоречие или не выходят вовсе или оно содержится в позиции одной из сторон, которая «снимает» поэтому позицию оппонента. Это обстоятельство раскрывает поэтому то известное положение, что между спорящими находится не истина, но проблема. Достижение же истины возможно только там и тогда, где и когда она становится руководящим принципом движения мысли – тождеством бытия и мышления. Это требует обращения к

основаниям противоположных позиций, к высвечиванию этих оснований и их логических пределов; чаще же дело сводится к тому, чтобы «нападать на противника и одерживать над ним верх там, где его нет» (Гегель).

Несложно увидеть, что одной из центральных проблем для исследователей фракталов является проблема реальности. Именно это их качество выступает на первый план в главном «сборнике прецедентов» – «Фрактальной геометрии природы» Б. Мандельброта, где он в широко известном и часто цитируемом введении рассуждает о том, что горы не являются конусами, а облака – сферами. В то же время фракталы трудно не увидеть в объектах реальной природы: тому, кто по какой-то причине сомневается во фрактальности формы берега Великобритании или кластера далёких галактики, предлагается обычно для пущей убедительности посмотреть на лист папоротника или кочан капусты брокколи. Но если оставить шутки в стороне и посмотреть в суть дела, то вскрыется весьма существенная теоретико-познавательная проблема, связанная с отсутствием критического отношения к способам обоснования истинности математических понятий и статусом их реальности. При этом дело не ограничивается лишь фрактальной геометрией и имеет первостепенное значение для всей математической науки.

Может показаться, что проблемы эти – удел самой философии, а потому интересны лишь узким специалистам: применяют же сегодня математические методы в самых разных областях и без глубокой теоретической разработки, и применяют успешно, они дают ощутимые практические результаты<sup>1</sup>. Однако, не говоря уже о том, что наука не может ограничиваться разноголосицей мнений и по самой своей природе претендует на познание всеобщих закономерностей исследуемого предмета, углубление в универсально-логические проблемы математической науки показывает, что отсутствие проработанной единой гносеологической позиции оставляет исследователей блуждать по тупикам мышления, которые можно осветить лишь теоретико-познавательным «фонарём» ума, воспитанного на философской классике. Всякая наука испытывает наибольшие трудности именно при обращении к проблеме обоснования своих начал. И не только математика оказывается в этом положении: ведь, как известно, «в отличие от других архитекторов наука не только рисует воздушные замки, но и возводит отдельные жилые этажи здания, прежде чем заложить его фундамент» (Маркс). Частная наука способна поставить острые вопросы в своей области и даже вынуждена это делать на определенном этапе. Однако за решением их ей приходится обращаться к философии. Фундаментальные проблемы бесполезно решать вне масштаба

<sup>1</sup> М. Клайн, обсуждая современное состояние проблемы обоснования математических начал, отмечает, что кризис оснований хотя и не пройден, но он затух (Клайн М. Математика. Утрата определенности. М.: Мир, 1984). Математики учатся обходить противоречия, перед которыми их ставит общая теория (создавая при этом новые), или просто не сомневаются в истинности ZFC аксиоматики, которая, с логической стороны, подменяет в обосновании всеобщее особенным и потому не может претендовать на статус единой теории. Общая установка современной науки на прагматизм метода и результатов позволяет не задаваться (до поры до времени) глубоко теоретическими вопросами.

категориально-всеобщего уровня: в науке возникают **противоречия**, которые эта конкретная наука не в состоянии осмыслить и разрешить, потому что не в состоянии возвести их до уровня и масштаба **всеобщей категории** противоречия со всеми вытекающими отсюда требованиями и следствиями теоретико-познавательного характера. Именно поэтому лишь философия способна обосновывать саму себя, свои принципы, из которых она исходит, а равно и начала других наук. Однако придание самых разных смыслов, неопределенное размывание их, господство **представления** проникает и в само современное научное сознание, а потому лишает и его возможности сориентироваться в способе исследования сложного предмета. Поэтому философия как духовно-интеллектуальный способ освоения реальности, выявляющий и осмысливающий отношения и связи действительности с мышлением, должна быть к таким представлениям очень внимательна.

Отдельные попытки теоретиков войти в контекст указанных проблем через наследие классической науки о мышлении должны быть поэтому оценены очень высоко. Однако и к ним нельзя относиться без «измерения» их эталоном высших достижений этой самой науки, «паролем на вход» в которую Э.В. Ильенков далеко не зря называл **принцип тождества бытия и мышления**.

В статье «Реальность математики» В.Я. Перминов формулирует дихотомию достаточно остро: или мы вслед за Л. Брауэром и К. Поппером должны согласиться с тем, что «натуральные числа суть произведение людей, продукт человеческого языка и человеческой мысли»<sup>2</sup>, или вслед за Платоном признать, что математические объекты суть «отражение глубинных форм окружающего нас мира»<sup>3</sup>. Но в такой постановке остаются ещё вопросы методологического характера: как понимается само отражение и обязательно ли оно противоречит творческому процессу самого человека? Каков онтологический статус самих математических понятий и их предметов или, говоря иначе, в каком виде предмет математического знания существует в самом бытии и какой характер имеет их связь с их представленностью в идеальной форме? Это замечает и Перминов: «Остаётся неясным главный вопрос: если математические абстракции – отражение значимых сторон реальности, то что это за стороны и как может быть понято отражение реальности, проявляющееся в построении столь устойчивых, по своей сути, внеисторических понятийных систем»<sup>4</sup>.

Поскольку проблема реальности заявлена в статье центральной, следует отдельно остановиться на изложенном в ней понимании категории реальности. Реалистическое понимание математики, которое защищает Перминов, имеет корни в реализме Пифагора и Платона, которые понимают математику как сущую саму по себе, до и вне всякого человеческого участия. Показателен в этом отношении диалог «Тимей», где Платон конструирует грандиозную космологическую картину, опровергая одного из своих главных

<sup>2</sup> Поппер К.Р. Объективное знание. Эволюционный подход. М., 2002. С. 159–160.

<sup>3</sup> Перминов В.Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 25.

<sup>4</sup> Там же.

оппонентов – Демокрита: «атомы» Платона представляют собой бестелесные правильные многогранники, в то время как атомы Демокрита – телесны (хотя Гегель и «поправляет» его, указывая, что атомы Демокрита суть **мысли** или принципы). Линия Аристотеля, который понимает числа и фигуры как абстракции<sup>5</sup>, представляется поэтому автору статьи линией, которая приводит к представлению о «математических объектах» как **лишь** мысленных, существующих лишь в воображении. Это, однако, не так, ведь, как будет показано ниже, нить от Аристотеля тянется не только к Локку и Попперу, но и к Гегелю и Марксу. В представленном в статье историческом очерке развития реалистических идей на предмет математики несложно увидеть, что идеальное и реальное понимаются только как никогда не отождествляющиеся противоположности, упускается из виду проблема идеального, которую в собственных её определениях специально поставил и разрешил Э.В. Ильенков<sup>6</sup>. Разрешил её, как известно, на основе указанного выше принципа и с помощью понятия **предметной деятельности**. И что особенно интересно, апелляция к предметной деятельности есть и в рассматриваемой нами статье. Можно ли отождествить деятельностный подход Ильенкова и Перминова?

Нет, нельзя. Хотя на это будто бы есть основания. Реальность у Перминова определяется так: «В этом плане мы получаем общий подход к истолкованию понятия реальности. Мы должны признать, что практика является не только основой универсальных норм, но и основным индикатором реальности. Реально то, что выделено деятельностью и возведено на уровень интересубъективности. Предметная структура мира реальна, ибо она выделена коллективной деятельностью. Предметные подразделения обладают высшей реальностью, ибо подтверждены всей совокупностью человеческой практики. Никакого другого критерия реальности у нас нет»<sup>7</sup>. Ильенков словно пишет о том же другими словами: «С природой как таковой люди вообще имеют дело лишь в той мере, в какой она так или иначе вовлечена в процесс общественного труда, превращена в материал, в средство, в условие активной человеческой деятельности. Даже звёздное небо, в котором человеческий труд реально пока ничего не меняет, становится предметом внимания и созерцания человека лишь там, где оно превращено обществом в средство ориентации во времени и пространстве, в "орудие" жизнедеятельности общественно-человеческого организма, в "орган" его тела, в его естественные часы, компас и календарь»<sup>8</sup>. Здесь, однако, ключевой момент в различении рассматриваемых позиций, который определяет дальнейшее направление теоретико-познавательной работы. Позиция Ильенкова – это **материализм**, который в качестве предпосылки берёт положение о существовании независимой от человека объективной

<sup>5</sup> «Геометр и исследователь чисел полагают отдельно то, что отдельно не существует» (Аристотель. Сочинения: в 4-х т., Т. 1. М., 1976. С. 326).

<sup>6</sup> Ильенков Э.В. Диалектика идеального // «Логос». 2009. № 1. С. 6–62.

<sup>7</sup> Перминов В.Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 30.

<sup>8</sup> Ильенков Э.В. Диалектическая логика: собр. соч. Т. 4. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2020. С. 379.

реальности. Реальность, отметим, понимается не только как подтверждённое предметной деятельностью, но безусловно существующее до и вне всякого человека. Это, однако, не просто предпосылка, в которую материалисты верят, как религиозный человек верит в Бога. Это предпосылка, которая становится принципом исследования, который в исследовании необходимо последовательно провести, что значит – вывести богатство определений вещи, развернуть её, вещи, всеобщую форму **исходя из неё самой**: «Интересно, что на уровне предельной всеобщности всеобщее определение мышления находит своё выражение в той же самой формуле (гносеологической), что и определение всеобщей материи. В определении материи нельзя ничего сказать иного, кроме как указать в гносеологическом плане на то, что всё существующее – объективно, независимо от сознания. И никакие строения, структуры (атомы, масса, различные поля, плазма, элементарные частицы и т. п.) вещества, его физические, химические и т.п. свойства здесь ни при чём. Настаивать на включении их в определение материи – это всё равно, что низводить материю к некоторым (относительным, преходящим, временным) формам её существования или поручать таким формам выполнять не присущую им гносеологическую функцию. В своём саморазвитии материя доразвивается до такого уровня, что в состоянии поставить вопрос о том, что такое материя. И ответ может быть только один – это всё то, что выступает первичным по отношению к сознанию, определению. Чтобы не было путаницы, понятие материи следует довести, советовал В.И. Ленин, до понятия материализма, т. е. до гносеологического отношения сознания и бытия. Именно это гносеологическое отношение и заключено в определении материи. Точно так же во всеобщем определении сознания, мышления ничего иного невозможно сказать, кроме того, что это есть вторичное **материи**, её своё другое, производное, отражение, продукт и т. д.»<sup>9</sup>. Форма мышления ничего другого собой и не представляет, как эту собственную всеобщую форму вещи<sup>10</sup>. Именно этот принцип и есть принцип тождества бытия и мышления, вопреки расхожим представлениям о нём, бытующим в научной литературе. И обоснование его – а значит, и обоснование объективной реальности, и обоснование материализма вообще – становится возможным лишь в том случае, когда показан генезис мыслительной способности и принимаемых ею форм из самой реальности, показана его необходимость. Ильенков и его ученики такой генезис показывают на всех масштабах бытия – от психологии до космологии<sup>11</sup>. Предпосылка, таким образом, оказывается обоснованной самим ходом исследования, она порождается им как своё собственное основание. Именно это гарантирует познавательную позицию от «коллективного солипсизма», который прячется в близкой по видимости формулировке Перминова.

<sup>9</sup> Босенко В.А. Всеобщая теория развития. Киев, 2001. С. 318.

<sup>10</sup> Лобастов Г.В. Философия Гегеля в интерпретации Ильина // Свободная мысль. 2009. № 4 (1599). С. 178.

<sup>11</sup> Лобастов Г.В. От космологии духа до психологии сознания (начала и концы философии Э.В. Ильенкова) // Вопросы философии. 2019. № 10. С. 142–153.



Реальность, как мы видим, понимается им лишь как то, что конституировано самим субъектом. Деятельность, о которой в статье ведётся речь, оставляет проблему реальности внешнего мира незатронутой. Это типичный для неокантианского подхода пункт: «Сам символ выступает как априорная форма, конституирующая действительность. Задача философии в этом случае – выяснить правила символического функционирования в разных сферах культуры (язык, миф, искусство, религия, история, наука). Вопрос о реальности вне символических отношений во внимание не принимается»<sup>12</sup>. Но если абстрагироваться от основного вопроса философии – о связи мышления с бытием – то всё, что выявлено и возведено на уровень интересубъективности, может остаться лишь коллективным заблуждением, которое узаконено. Прививки от конвенционализма здесь ещё нет. Именно с этой стороны нужно читать и кажущееся тождественным ильенковской позиции положение автора: «Важно понять то обстоятельство, что только практика конституирует мир реальных предметов и структуру реальности в целом. Структура предметного мира выявляется в процессе деятельности, до актов познания и независимо от этих актов. С праксеологической точки зрения, предметная реальность первична перед познавательной деятельностью, и она никоим образом не может быть понята как порождаемая активностью сознания на основе данных чувственности, как это думал Кант. Выявление структуры предметного мира – не функция чувственного восприятия и не функция знания вообще, а исключительно функция деятельности. Знание принципиально предметно в том смысле, что оно начинается только там, где уже выделен его возможный предмет. Структура предметной реальности – первичная структура сознания, обладающая беспредпосылочностью и строгой интересубъективностью»<sup>13</sup>. Но структура реальности не **конституируется** практикой, а **отражается** ею. **Объективная** (а не предметная!) реальность действительно предшествует познавательной деятельности, но сама эта деятельность здесь оказывается чем-то **отдельным** от практики. Так **выявляется** ли в практике структура мира или **конституируется** ею? В приведённом абзаце как будто присутствуют обе эти точки зрения, которые, вообще говоря, будучи взяты непосредственно, взаимно исключают друг друга.

Разрешить это противоречие возможно лишь на основе марксовского понимания практики, которое опирается на логику Гегеля. Практика как субстанция человеческого бытия имеет результатом не только материальный процесс, но и **знание** этого процесса: производит материальное и идеальное как его собственный необходимый момент, только в этом процессе и существующий. Подчеркнём: предмет деятельности, существующий в ней **как** предмет, представлен в деятельности, полагается практикой именно по этой причине **и** как определённая форма знания: как знание **этого** предмета. Конечно, «каково понятие, таков и труд», как замечает Гегель, и абстрактно-одностороннему взаимодействию с предметом соответствует и абстрактно-

<sup>12</sup> Философия XX века: учебное пособие. М.: ЦИНО общества «Знание» России, 1997. С. 137.

<sup>13</sup> Перминов В.Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 30.

одностороннее представление о вещи. Но поэтому нельзя согласиться с утверждением Перминова, что «структура деятельности является вневременной и неизменной», так как направлена на оперирование твёрдыми телами: практика мало того что не представляет собой лишь оперирование твёрдыми телами, но ещё и всегда исторически-обусловлена, развивается от абстрактно-примитивных до конкретно-расчленённых форм. На этом факте – разделении труда – основано почти всё бытие человеческой истории. Практика, которая мыслится как имеющая неизменную структуру<sup>14</sup>, впрочем, действительно существует, но является, вопреки представлению о ней, продуктом весьма долгого исторического развития и появляется лишь на высокой ступени разделения труда; этот вопрос напрямую связан с превращением человека в «машиноподобного» производителя товаров, а его труда – в однородный абстрактный труд. Это показывает и несостоятельность положения о том, что категориальная «структура реальности в силу своей необходимости для деятельностной ориентации субъекта сразу же возводится на уровень нормативной структуры, относящейся к объекту вообще». Это процесс совершается далеко не «сразу», а протекает в исторически-определённых, изменчивых, развивающихся формах, которые определяются наличным способом отношения человека к природе и к другому человеку<sup>15</sup>. Можно вспомнить по этому поводу хотя бы указание Маркса на историю промышленности, которая является раскрытой книгой человеческой психологии.

Идеальное есть «всеобщая схема субъективной деятельности, творчески преобразующей природу, но одновременно и всеобщая схема изменения любого естественно-природного и социально-исторического материала, в котором эта деятельность выполняется и объективными требованиями которого она всегда связана»<sup>16</sup>. Именно **изменение**, так как ближайшей предпосылкой мышления является не природа сама по себе, а изменение природы человеком. И эти всеобщие «схемы», то есть формы мышления и бытия – **одни и те же**, без всякой двоякости. Игнорирование

<sup>14</sup> Отдельно отметим, что единственная «структура», которая может быть понята как неизменно-внеисторическая форма человеческой деятельности, есть категориальная структура «Логики» Гегеля. Однако этот тезис требует широкой экспликации, которой здесь не место.

<sup>15</sup> Это же относится и к положению о самоочевидности постулатов евклидовой геометрии: «Почему цивилизованному ребенку не приходится «доказывать» (что, кроме всего прочего, и невозможно) тот «факт», что параллельные линии не пересекаются, сколько их ни продолжай в воображении? И почему, как отмечал Энгельс, эту аксиому невозможно втолковать взрослому бушмену даже с помощью самого пространного доказательства? Очень просто. Дело не в «физиологических» особенностях мозга европейца и бушмена, как старались представить дело апологеты расизма. Дело в том, что формы восприятия (то есть воображения) европейца с первых же дней его жизни активно организуются геометрически «правильными» формами «цивилизованной», «очеловеченной» природы – стенами комнат, улицами, архитектурой и пр., а формы восприятия и воображения бушмена – дикой природой джунглей с их фантастическими переплетениями лиан и ветвей. Бушмен, родившийся в Европе, также не будет нуждаться в доказательстве аксиом геометрии. Они для него будут столь же очевидными, как и для «белого». Физиологические различия рас и наций здесь абсолютно ни при чём... Негры в Америке становятся такими же прекрасными математиками, как и люди англосаксонской крови. Если это случается реже, чем с белыми, так физиология тут опять-таки ни при чём» (Ильенков Э.В. Искусство и коммунистический идеал. М.: Искусство, 1984. С. 260–261).

<sup>16</sup> Ильенков Э.В. Диалектическая логика: собр. соч. Т. 4. М.: Канон+, 2020. С. 223.

принципа тождества мышления и бытия и ведёт к непоследовательности при допуске «онтологических категорий»: «Во-первых, они безусловно априорны, независимы от эмпирических подразделений, от характера объектов деятельности. Во-вторых, они безусловно реальны. В абсолютно хаотическом мире, где не было бы регулярных причинных связей, определяющих возможность действия, идея причинности вообще не могла бы возникнуть. Категориальные принципы – это не обобщения опыта, а идеализации, мотивированные деятельностной ориентацией субъекта. Важно то, что они фиксируют структуру реальности, значимую для действия, определяющую саму возможность действия. Принцип причинности, таким образом, не обобщение опыта, а лишь идеал реальности, её проект, максимально благоприятный для деятельности. Априорность категориальных принципов, то есть их универсальность и необходимость для сознания, не противоречат тому факту, что они являются вместе с тем и отражением реальности в ее наиболее существенных моментах. Это понятно в плане генезиса сознания: человеческое сознание, вписываясь в структуру реальности, с самого начала выделяет характеристики реальности, существенные с точки зрения деятельности, и возводит их в конститутивные принципы всякой реальности и в нормы мышления»<sup>17</sup>. С этим можно было бы почти согласиться, но дьявол, как и всегда, прячется в деталях: если категории «безусловно независимы от характера объектов деятельности», то какое содержание эти категории отражают? Разве предметная деятельность, её содержание и форма не определены внешним предметом? Как сознание «вписывается в структуру реальности», как оно «с самого начала выделяет характеристики реальности» и что полагает существенным, если оно безусловно абстрагируется от всякой эмпирической определенности? Что, наконец, представляет собой генезис сознания? Это далеко не так «понятно», чтобы можно было отделаться от этого фразой.

Категории действительно «фиксируют структуру реальности, значимую для действия, определяющую саму возможность действия», но это **не значит**, что они суть «не обобщения опыта, а идеализации, мотивированные деятельностной ориентацией субъекта». Само это противопоставление несостоятельно: ведь идеализация и **есть** обобщение опыта, но обобщение весьма особого рода, обобщение, которого не знает эмпиризм, обобщение, о котором писали и Гегель, и Маркс, и Ильенков, и Давыдов: не абстрактно-всеобщее, а **конкретно-всеобщее**. Это последнее предполагает в основе дедукции то, что Маркс называл «практически истинной абстракцией», то есть абстракцией, полученной в самом бытии. Вне опыта никакой идеализации **нет**. Если мы будем достаточно последовательны и представим себе человека – субъекта познания – как лишённого **всех** органов чувств (чтобы строго исключить опыт в познании), то такой человек не сможет существовать даже физически. Всякое предметное действие предполагает наличие хотя бы некоторых органов

<sup>17</sup> Перминов В.Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 31.

чувств: можно обратиться к практике Загорского эксперимента. Мы не научим считать ребёнка, у которого нет зрения, слуха, вкуса, обоняния и осязания. Мир дан нам, хотим мы того или нет, в формах практической деятельности, но которые, в свою очередь, не могут существовать без чувственности. Невозможно соединить предметно-практическую, чувственную деятельность и отсутствие чувств внутри одной теоретической позиции. Но если не дойти до гегелевской мысли, то нельзя увидеть связь созерцания и мышления, которая через тождество бытия и мышления только и становится действительной.

А именно отсутствие этой связи и вынуждает автора делить человеческое сознание на пространство «универсальных онтологических представлений» и сферу «логики-теоретическую», которая служит для объединения чувственных определений, данных в опыте. Понимание деятельности не как «человеческой чувственной деятельности, практики» (Маркс), а только как деятельности, конституирующей предметную реальность в сознании (хотя это есть и необходимый момент практики, о которой пишет Маркс, но лишь **момент**), объясняет и разделение опыта и деятельности, которое представлено в другой статье Перминова: «Здесь необходимо провести ясное различие между практикой и опытом как гносеологическими понятиями, которое часто упускается из виду при их обыденном использовании. В самом широком плане практику мы должны понять как деятельность субъекта, изменяющую предметный мир, а опыт – как систему представлений о мире, полученную на основе чувственного восприятия. В понятийной картине мира опыту соответствует вся позитивная информация о мире, основанная в конечном итоге на актах чувственного восприятия явлений, а практике – универсальные нормы мышления, прежде всего категориальные и логические, порожденные деятельностью ориентацией мышления»<sup>18</sup>. Различение это не является удачным и аккуратным: практика в таком определении выходит за рамки гносеологии, и если вторая часть представляет собой выражение «понятийной картины мира», то о чём тогда толкует первая, если заявляется требование «провести ясное различие между практикой и опытом как гносеологическими понятиями»? Проблема исходит из смешения всеобщего понятия с особенным. Здесь не учитывается, что данность «информации» в чувственном восприятии только и становится возможной на основе практической деятельности и благодаря ей, но сама эта деятельность как деятельность по **реальному** изменению материального мира существует **через** чувства, **опосредствована** (а не **опосредована!**) ими. Активность практической позиции автором подчеркивается, но это вовсе не означает **пассивности** в процессе восприятия: всякое созерцание **активно** полагает свой предмет, является деятельностью воображения, выстраивает с помощью

<sup>18</sup> Перминов В.Я. Априорность и реальность исходных представлений математики // Вестник Московского университета. Сер. 7: Философия. 2010. № 4. С. 25–26.

схемы (которая есть **способность** субъекта) образ предмета<sup>19</sup>. Кант здесь совершенно прав. Поэтому разделение на «эмпирическое понятие» и «категориальную онтологию» не является корректным в том виде, как его представляет автор: «Категории внеэмпиричны не потому, что они отражают лишь структуру самого сознания, а потому, что они отражают бытие лишь в тех характеристиках, которые выявляются деятельностью самой по себе, независимо от её предметного (эмпирического) содержания. Категории внеисторичны вследствие инвариантности структуры деятельности и единства деятельностной ориентации субъекта. В категориях мы раскрываем особую реальность, не выразимую в эмпирических понятиях»<sup>20</sup>. Структура самого сознания, её категориальный состав, которые удерживаются в единстве Я, вне-эмпиричны не потому, что они абсолютно противоположны чувственному, а потому, что они над-эмпиричны: всякое понятие содержит богатство определений в самом себе; эмпирия предстает не потусторонним иным для теории, а своим-иным, которое теория с необходимостью содержит в самой себе. Во всякой многообразной определённости чувственного понятие «остаётся у себя», как выражается Гегель. Без учёта этого диалектического отношения всеобщего и особенного мы получим лишь ту же абстрактную противоположность, что и в вопросе о реальности «онтологических категорий». Да, они реальны, представлены в самом бытии как способы связи вещей в универсальном взаимодействии, где всякая вещь определяет другую к особой форме её бытия, однако актуально, в своей «чистой форме», они существуют лишь в деятельности человека как идеальная форма этого действия. Идеальные формы не могут быть найдены **непосредственно** в реальном мире, они не связаны с ним как со своим «коррелятом». Это значит, что сам способ связи понятий и предметов, выстроенных по форме позитивистского соответствия вещи и термина (с помощью непосредственного указания на вещь), обрекает попытки понимания на провал, блуждание в «трёх соснах» цепочки «означающее—означающее—смысл». Именно эта установка оставляет нас в неспособности увязать существование математического понятия в мысли **и** в реальности в одно и то же время, в одном и том же отношении. Получается абстрактное существование (можно даже назвать это «отражением») одной половинки в субъекте в виде «онтологической интуиции», способ появления которой остаётся сугубо тёмным, и столь же абстрактное существование второй половинки в бытии как «реального компонента» самой вещи, её внутренней фундаментальной структуры, что напоминает позицию А. Бадью, который рассматривает математику как формальную онтологию.

Фигура **как** фигура или число **как** число не существует в вещах самих по себе. Иллюзия эта возникает по той причине, что математика не знает, где

<sup>19</sup> Лобастов Г.В. Идеальное. Образ. Знак. М.: «Русская панорама», 2017. С. 156-168; Ильенков Э.В. Искусство и коммунистический идеал. М.: Искусство, 1984. С. 224–277.

<sup>20</sup> Перминов В.Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 31.

искать свой предмет: как великолепно показывает Л.К. Науменко<sup>21</sup>, внутри познания происходит смещение предмета науки (не только математики) с той особой области объективной реальности, которую она отражает, на свои собственные образы и понятия. В случае математики это означает забвение того гомогенного поля, в котором движется математическое познание: поля практической деятельности человека по освоению количественной стороны мира, в которой пространственная (количественная) определённость тел существует сама по себе. Иначе говоря, математика изучает не фигуры и числа, а способы определённой деятельности общественного человека: «Фигура есть совокупность условий, схема движения эталона в процессе оперирования – приравнивания, взаимовыражения количеств. Фигура есть схема деятельности, код, скрывающий в себе стратегию и тактику предметного действия, движения измерения. Схема движения только расшифровывает код. Она поэтому одинаково условна, будь она выражена наглядно или только символически, знаково. Суть дела заключается не в фигуре или числе, а в той реальности, которая осваивается с помощью зашифрованной в них деятельности»<sup>22</sup>. Это можно увидеть на примере понятия прямой, которое весьма верно определяется одной из пифагорейских школ через движение точки. Однако движется здесь не **точка**, а **человек**, по форме прямой или иной пространственной определённости организующий свою преобразовательную деятельность, своё движение по контуру внешней вещи. Прямая – то, что направляет деятельность человека, существует здесь лишь в образе цели, эталона, который может быть **представлен** в виде субъективного образа в голове человека или в виде, скажем, натянутой нитки (которая, в силу этого, так же **идеальна**, как и образ в голове), но реально бытующий лишь в **форме** самого акта предметной деятельности человека, вовсе не вещах самих по себе – здесь линия Маркса наследует линии Аристотеля. Отдельно от вещей прямая или единица не существует: с образом или ниткой эта форма (понятие) не отождествляется, так как она внеэмпирична в указанном выше смысле. Однако понятие выражается не только в движении символов (знаков, слов и т.д.), но и (прежде всего) в движении реальных вещей, в их способе бытия, который стал способом мышления человека, его собственной **способностью** («способность» есть не что иное, как «способ нести» вещь в своей субъективности). Математическое понятие – такая же субъективная способность, что отлично показывает Ильенков в анализе экспериментов со счётом, проведённых А.Н. Леонтьевым<sup>23</sup>. Отражение здесь совершается через деятельность, через собственное творение человеком категориальной формы посредством движения внутри самой предметной реальности.

То же относится и к разделению на «онтологическую» и «реальную» единицы. Положение об извлечении понятия числа из процесса счёта

<sup>21</sup> Науменко Л.К. Монизм как принцип диалектической логики. Алма-Ата: Издательство «Наука» Казахской ССР, 1968. С. 188–209.

<sup>22</sup> Там же. С. 207.

<sup>23</sup> Ильенков Э.В. Абстрактное и конкретное: собр. соч. Т. 1. М.: Канон+, 2019. С. 85–102.

представляется для Перминова **наивным** лишь потому, что им не прослеживается генезис понятия числа у человека. Во всеобщей форме этот генезис представлен Гегелем<sup>24</sup>, в онтогенетической – Ильенковым и Давыдовым<sup>25</sup>. Счёт действительно предполагает категорию определённого количества, но сама эта категория возникает там, где качество вещи оказывается снятым, безразличным бытию вещи. И фило-, и онтогенетически происходит это не **до**-опыта, не **вне**-опыта, а вполне **внутри** определённого исторического опыта как процесс снятия определённых противоречий общественно-человеческого бытия, результатом которых и выступает понятие числа. Причём выступает в не вполне адекватной форме – первоначально лишь как «чувственное понятие» (движение вещей). Ему ещё предстоит доразвиться, обрести теоретическую форму (что происходит только в учении пифагорейцев), но уже **после** такого доразвития происходит то, что Маркс называет «оборачиванием метода»<sup>26</sup>, и понятие, оказываясь положенным в собственной форме, которая, конечно, уже не содержит «ни грамма вещества», начинает определять себя собственной внутренней логикой возникшей предметной области знания. Разделение дискретности на «реальную» и «онтологическую» без понимания момента превращения в деятельности одного в другое оставляет нас в условиях антиномии: «Без реальной дискретности нет счёта» – «Операция счёта предполагает представление о мысленной единице, независимой от опыта». И то, и другое абстрактно верно. Но только проследив процесс, сам процесс идеализации, можно увидеть, что нечто, положенное в качестве «реальной единицы», которая «неоднородна, неустойчива, реальные «единицы» сливаются, разделяются, появляются и исчезают»<sup>27</sup>, есть в то же время и всеобщая форма деятельности, которая по необходимости должна быть согласована с формой реальности и **только потому** стать формой мышления, логической формой.

Логика при этом не может оставаться в статусе «нормативности», на которую практика будто бы налагает универсальные ограничения. Это положение предполагает, что помимо практической определённости логика обладает неким «свободным бытием» внутренней сущности, которая лишь деформируется внешним воздействием – почти как внутренняя сущность психики у З. Фрейда и Ж. Пиаже. Это не так. Определённость (ограниченность), выявляемая в практике, есть определённость самих вещей, и практика же высвечивает их, вещей, логическую (идеальную, чистую) форму как их собственные пределы. Ограничение (определённость) здесь становится условием **свободного** мышления предмета (а значит, и действия с ним, и выхода за пределы ограниченности в этом действии), который больше не противостоит субъекту абстрактно («ноэтически»), а дан как момент определённости процесса деятельности, в котором вещь определяется её

<sup>24</sup> Гегель Г.В.Ф. Наука Логики: Том 1. М.: Книга по Требованию. 2016.

<sup>25</sup> Ильенков Э.В. Школа должна учить мыслить! М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002. С. 6-56.

<sup>26</sup> Подробно этот процесс исследуется им в «Математических рукописях» (Маркс К. Математические рукописи. М.: Издательство «Наука», 1968).

<sup>27</sup> Перминов В.Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 33.

собственной сущностью, основанием, на котором она сама вырастает, её чистой формой, а сама эта чистая форма – знание о вещи – в свою очередь, определяется внешним предметом<sup>28</sup>. Но для этого требуется не только не отбрасывать анализ Канта, видя в нём лишь внутреннюю определённую сознанию самого по себе (что делает неокантианство), а сделать шаг по направлению к Фихте (чтобы понять категории как сотворённые деятельностью самого субъекта, как его собственные способности), Гегелю (чтобы осознать это творение как присвоение логики самого бытия, из которого вырастает понятие) и Марксу (чтобы увидеть, как из абстрактной «деятельности вообще» вырастает чувственная предметная деятельность, структура которой вовсе не остаётся неизменной и не является вневременной).

### Список литературы

1. Аристотель. Сочинения. В четырех томах. Т. 1. М., 1976.
2. Босенко В.А. Всеобщая теория развития. Киев, 2001.
3. Гегель Г.В.Ф. Наука Логике: Том 1. М.: Книга по Требованию, 2016.
4. Ильенков Э.В. Абстрактное и конкретное: собр. соч. Т. 1. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2019.
5. Ильенков Э.В. Диалектика идеального // «Логос». 2009. № 1. С. 6–62.
6. Ильенков Э.В. Диалектическая логика: собр. соч. Т. 4. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2020.
7. Ильенков Э.В. Искусство и коммунистический идеал. М.: Искусство, 1984.
8. Ильенков Э.В. Школа должна учить мыслить! М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002.
9. Клайн М. Математика. Утрата определенности. М.: «Мир», 1984.
10. Лобастов Г.В. Диалектика разумной формы и феноменология безумия. М.: «Русская панорама», 2012.
11. Лобастов Г.В. Идеальное. Образ. Знак. М.: «Русская панорама», 2017.
12. Лобастов Г.В. От космологии духа до психологии сознания (начала и концы философии Э.В. Ильенкова) // Вопросы философии. 2019. № 10. С. 142–153.
13. Лобастов Г.В. Философия Гегеля в интерпретации Ильина // Свободная мысль. 2009. № 4(1599). С. 169–182.
14. Маркс К. Математические рукописи. М.: Издательство «Наука», 1968.
15. Науменко Л.К. Монизм как принцип диалектической логики. Алма-Ата: Издательство «Наука» Казахской ССР, 1968.
16. Перминов В. Я. Априорность и реальность исходных представлений математики // Вестник Московского университета. Серия 7: Философия. 2010. № 4. С. 24–44.

<sup>28</sup> Лобастов Г.В. Диалектика разумной формы и феноменология безумия. М.: Русская панорама, 2012. С. 133–149.



17. Перминов В. Я. Реальность математики // Вопросы философии. 2012. № 2. С. 24–39.
18. Поппер К.Р. Объективное знание. Эволюционный подход. М., 2002.
19. Философия XX века. Учебное пособие. М.: ЦИНО общества «Знание» России, 1997.

УДК 524.852

**В.Е. Пеньков**  
(Белгород, Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет)

## **МОДЕЛЬ «БОЛЬШОГО ВЗРЫВА»: PRO ET CONTRA (К СТОЛЕТИЮ СО ДНЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ А.А. ФРИДМАНА)**

*В этом году исполняется сто лет со дня создания так называемой модели Большого Взрыва Александра Александровича Фридмана, которая описывает происхождение Вселенной. Тем не менее по сей день остается много вопросов, связанных с ее границами применимости и возможностями описания процессов на ранней стадии эволюции Вселенной. В данной статье рассматривается история создания данной теории, ее методологические и физические основания, анализируются противоречия и обосновываются границы применимости. Показано, что сильные гравитационные поля, в которых проявляются неоднородности, не могут быть описаны моделью Фридмана. А на ранней стадии эволюции Вселенной гравитационные поля были именно такими. В связи с этим в современной космологии появляются альтернативные теории мироздания, но ни одна из них на сегодняшний день не является общепризнанной. Перед современной космологией стоит насущная проблема создания новой теории, которая смогла бы охватить более широкий круг явлений и описать Вселенную более широко. По мнению автора, такую теорию можно построить на основе методологии научно-исследовательских программ И. Лакатоса, согласно которому она должна носить абстрактный характер и охватывать как можно более широкий круг явлений, и из нее должны следовать как частные случаи уже известные теории. Для космологии такими теориями могут выступать модель Фридмана, стандартная модель элементарных частиц, теория физического вакуума, а возможно, и единая теория поля, объединяющая все типы фундаментальных взаимодействий во Вселенной.*

**Ключевые слова:** Большой Взрыв, происхождение Вселенной, исследовательские программы.

\* \* \*

В современной космологии магистральной теорией, описывающей Вселенную, является так называемая модель Большого взрыва, созданная в 1922 году А.А. Фридманом на основе решений уравнения общей теории относительности (ОТО) А. Эйнштейна. Несмотря на то что в науке за последние сто лет появлялись различные альтернативные гипотезы, ни одна из них не смогла заменить модель Фридмана. Тем не менее идея Большого взрыва оспаривается по сей день, а последние астрофизические открытия, в первую очередь ускоренный характер расширения Вселенной, заставляют искать новые объяснения эмпирических данных. Подробный методологический анализ позволит наметить пути решения данной проблемы.

### **1. История создания модели Фридмана**

В истории науки вплоть до 20-х годов XX века Вселенная представлялась как стационарный объект, который в больших масштабах

остаётся неизменным. И только с созданием общей теории относительности, которая описывала гравитационное поле, в 1916 году впервые в математической модели Вселенной появились неустойчивости. Из уравнений теории выходило, что стационарное состояние мироздания представляет собой неустойчивое состояние равновесия и Вселенная должна изменять свой радиус.

Сам А. Эйнштейн не мог поверить такому выводу и, чтобы спасти положение, ввел в свою теорию дополнительное слагаемое, отвечающее за гипотетическое гравитационное отталкивание, в результате чего нестационарность была преодолена.

Тем не менее через 6 лет выходит в свет работа молодого малоизвестного математика Александра Александровича Фридмана «О кривизне пространства»<sup>1</sup>, в которой автор нашел общее решение уравнений ОТО и показал, что Вселенная должна либо расширяться, либо сжиматься.

Первая реакция Эйнштейна была резко отрицательной – в сентябре 1922 года он пишет замечание к работе А. Фридмана «О кривизне пространства», в котором подчеркивает: «Результаты относительно динамического мира, содержащиеся в упомянутой работе, кажутся мне сомнительными... В действительности указанное в ней решение не удовлетворяет уравнениям поля. Значение этой работы в том и состоит, что она доказывает постоянство радиуса мира во времени». Однако уже в мае 1923 меняет свое мнение: «В предыдущей заметке я подверг критике названную выше работу. Однако моя критика, как я убедился из письма Фридмана, основывалась на ошибке в вычислениях. Я считаю результаты Фридмана правильными и проливающими новый свет. Оказывается, уравнения поля допускают наряду со статичными также и динамические (меняющиеся во времени) решения для структуры пространства».

Однако здесь стоит отметить следующее. А.А. Фридман представил несколько возможных моделей эволюции Вселенной: монотонный мир первого рода – радиус Вселенной в начальный момент времени равен нулю, а потом с течением времени возрастает; монотонный мир второго рода – радиус Вселенной в начальный момент времени имеет определенное значение и с течением времени возрастает; периодический мир – радиус Вселенной колеблется в определенных пределах.

Таким образом, математические решения давали несколько сценариев динамически эволюционирующей Вселенной. И по сей день остается вопрос: почему из трех возможных вариантов мировое сообщество выбрало монотонный мир первого рода? К тому же возникает еще один вопрос – что значит нулевой радиус? Ведь вся история науки говорит о том, что если в теории появляются математические сингулярности (то есть ситуации, которые не могут быть воспроизведены физически), то надо понимать, что теория вышла за границы применимости, и надо искать альтернативные решения проблемы.

<sup>1</sup> Friedmann A. Über die Krümmung des Raumes // [Zeitschrift für Physik](#). 1922. № 10. P. 377–386.

## 2. Границы применимости теории Фридмана

Поскольку модель Фридмана строится на основе решения уравнений общей теории относительности, то границы применимости первой должны совпадать с границами применимости второй. Создавая свою теорию, А. Эйнштейн писал: «Мы можем распространить принцип относительности и на исходные тела, имеющие ускорение по отношению друг к другу, и таким образом приобретаем солидный аргумент в пользу обобщения постулата относительности. Надо обратить особенно внимание на то, что возможность такого истолкования покоится на фундаментальном свойстве поля тяготения сообщать всем телам одинаковое ускорение, или, что то же самое, на положении о равенстве инертной и тяжелой массы»<sup>2</sup>. А это означает, что ускорение и гравитация тождественны. В самом деле, простейшая формула из школьного курса физики это показывает: вес тела равен произведению массы тела на сумму или разность (в зависимости от направления движения) ускорения свободного падения и ускорения, с которым движется тело. Ни один физический опыт не может дать понять, движется ли тело с ускорением вдали от массивных объектов или находится в покое в поле тяжести.

Но вот здесь возникают большие методологические сложности, на которые не многие обращают внимание.

Во-первых, постулат об эквивалентности ускорения и гравитации справедлив только для однородного гравитационного поля, геометрия которого является евклидовой. Но физическое пространство искривлено – сам Эйнштейн ввел понятие искривленного пространства, чтобы спасти постулат специальной теории относительности о постоянстве скорости света: «Если мы обозначим через  $c_0$  скорость света в начале координат, то скорость света  $c$  в некотором месте с гравитационным потенциалом  $\Phi$  будет равна

$$c = c_0 \cdot \left(1 + \frac{\Phi}{c^2}\right).$$

По этой теории принцип постоянства скорости света справедлив не в той формулировке, в какой он кладется в основу обычной [специальной] теории относительности»<sup>3</sup>. Здесь речь идет о том, что при искривлении пространства ускорение луча света будет скомпенсировано гравитационным потенциалом и свет будет двигаться с постоянной скоростью и по прямой, но в искривленном пространстве.

Если искривление незначительное, им можно пренебрегать и использовать не декартову, а гауссову систему координат, которую можно применять «к неевклидовым континуумам, но лишь тогда, когда малые по отношению к определенному размеру («расстоянию») части рассматриваемого континуума тем более похожи на евклидов континуум, чем меньше рассматриваемая часть континуума»<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Эйнштейн А. О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение). Государственное издательство. М., 1922. С.45.

<sup>3</sup> Эйнштейн А. О влиянии силы тяжести на распространение света // Собрание научных трудов: в 4 т. М.: Наука, Т.1. 1965. С. 172

<sup>4</sup> Эйнштейн А. Теория относительности. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. С. 185.

Если же искривление пространства сильное, то гауссову систему координат применять нельзя и физически имеется возможность отличить ускорение и гравитацию. «Можно также подумать, – писал А. Эйнштейн, – что в любом поле тяготения всегда можно выбрать такое другое тело отсчёта, относительно которого никакого поля тяготения не существует. Однако это возможно отнюдь не для всех полей тяготения, но лишь для полей весьма специальной структуры»<sup>5</sup>. В сильных гравитационных полях постулат общей теории относительности не выполняется и ее уравнения дают физически недостоверный результат. А в начальный момент времени получается, что радиус Вселенной стремится к нулю, гравитационное поле очень сильное и ни о какой однородности гравитационного поля не может быть речи.

Таким образом, получается, что современная Вселенная может описываться моделью Фридмана, но ранние стадии эволюции мира в принципе не могут быть описаны этой моделью. Так, в диссертационном исследовании П.П. Физиев выделяет 9 проблем, которые общая теория относительности «не способна объяснить», и необходимо найти такое обобщение ОТО, которое оказалось бы «частью будущей более фундаментальной теории»<sup>6</sup>. На сегодняшний день эта проблема остается открытой.

### 3. Интерпретация эмпирических данных

Считается, что первым экспериментальным подтверждением модели расширяющейся Вселенной Фридмана было открытое Хабблом в 1929 году красное смещение в спектральных линиях галактик. Но давайте внимательно задумаемся, что именно открыл Хаббл: каковы были факты и каковы гипотезы?

По сути дела, Хаббл получил «график зависимости сдвига частот от оптической длины пути»<sup>7</sup> света. Получалось, чем больше свет движется от объекта, тем больше сдвигается частота излучения. То, что касается расширения Вселенной, это уже не факт, а интерпретация или гипотеза. В самом деле, если предположить, что Вселенная расширяется таким образом, что все ее точки удаляются со скоростью  $v$ , пропорциональной расстоянию  $R$  от них, и при этом выполняется эффект Доплера, мы получим постоянную Хаббла:  $H = \frac{v}{R}$ , но ведь это только одно из возможных объяснений, причем изначально предполагающее, что Вселенная нестационарна. С методологической точки зрения получается, что эмпирические данные, полученные в ходе измерений, можно объяснить, предполагая расширение Вселенной. Но не наоборот, то есть из данных эксперимента факт расширения Вселенной не следует, поскольку наблюдаемое можно

<sup>5</sup> Там же. С. 174.

<sup>6</sup> Физиев П.П. Минимальная дилатонная космология и компактные объекты: автореф. дисс. ... докт. физ-мат. Наук. Дубна, 2012. С.1.

<sup>7</sup> Губанов С.Ю. А измеряют ли астрономы параметр Хаббла? 21 апреля 2008 [Электронный ресурс]. URL: <http://sergeyugbanov.narod.ru/Hubble.pdf> (дата обращения: 09.06.2022).

обосновать еще несколькими способами.

Так, в работе А.М. Павлова приводятся 5 возможных причин «красного смещения» в спектрах удаленных галактик: 1) взаимодействие фотонов с электронами; 2) гравитационное красное смещение; 3) взаимодействие фотонов с виртуальными частицами, чем и объясняется сопротивление вакуума; 4) изменение диэлектрической и магнитной проницаемости со временем; 5) обычная нелинейная дисперсия<sup>8</sup>.

Как отмечает С.Ф. Левин, относительные погрешности расстояний до удаленных галактик при их определении с помощью красного смещения спектральных линий составляют более 15 %<sup>9</sup>. Поэтому однозначно определить, какой из факторов оказывает влияние на красное смещение, не представляется возможным.

Другие эмпирические подтверждения модели Фридмана касаются других ее аспектов и не связаны с расширением.

Таким образом, при описании ранних этапов эволюции Космоса мы имеем ряд эмпирических данных из далекого прошлого, которые только косвенно подтверждают теоретические расчеты. Однако в полном объеме процесс эволюции Метагалактики воспроизвести невозможно, поэтому необходимо говорить не об экспериментальной проверке, а о том, что полученные опытные данные не противоречат теории и последняя может рассматриваться как один из возможных сценариев развития мира.

#### 4. Противоречия модели Фридмана

Самое большое противоречие модели расширяющейся Вселенной состоит в том, что она не может описать самые ранние стадии эволюции Вселенной, в первую очередь начало начал. Если чисто формально экстраполировать решение уравнений Фридмана к начальному моменту времени  $t = 0$ , получится бесконечно большая плотность в бесконечно малом объеме, отсюда появилось представление о взрыве компактного сгустка материи, породившего нашу Вселенную. Сам автор теории не видел в этом больших проблем – он просто решил уравнение, а интерпретировать его – дело физиков. И изначально термин «Большой взрыв» не имел места применительно к исследованиям Фридмана. Лишь в конце 40-х годов XX века ученый Хойл, выступая на одной из конференций, иронически высказался в адрес модели расширяющейся Вселенной, употребив словосочетание «Big bang». Так в научный оборот вошел термин «Большой взрыв». И сразу же противники модели Фридмана начали ее критиковать словами: что это за теория Большого взрыва, если она ничего не может сказать о самом Большом взрыве и как после взрыва могли появиться сложные структуры; что взорвалось, почему и т.д.

Отвечая на подобную критику, необходимо отметить следующее.

<sup>8</sup> Павлов А.М. О современной космологии / А. М. Павлов // Современные проблемы науки и образования, Москва, 10-24 мая 2018 года. М.: Издательский дом Академии естествознания, 2018. С.11.

<sup>9</sup> Левин, С.Ф. Шкалы космологических расстояний по красному смещению: статистические проблемы и анализ погрешностей // Метафизика. 2016. № 1 (19). С. 69–79.

Начальная стадия развития Вселенной выходит за границы применимости модели Фридмана. Термин «Большой взрыв» является метафорой и его нельзя понимать буквально. При описании столь давних событий наука выходит на свои эмпирические и теоретические границы, что не должно быть поводом для агностицизма, поскольку научное знание строится на эмпирических данных, а они объективно ограничены.

И, несмотря на то что модель Фридмана очень хорошо описывает современное состояние Вселенной, в том числе и удаление галактик друг от друга, для описания начальных этапов эволюции Вселенной, а тем более процессов, которые могли иметь место до «Большого взрыва», необходима другая более широкая теория.

Это тем более актуально, что фридмановская космология предполагает, что эволюция Космоса осуществляется только под действием гравитационных сил, что, в зависимости от плотности материи, приводит к трем различным моделям расширения Вселенной. Если плотность материи в Космосе больше некой критической, то рано или поздно сменится сжатием, если равна – расширение будет происходить по параболическому закону, скорость которого асимптотически будет приближаться к нулю. Если меньше – Вселенная будет расширяться вечно по гиперболическому закону, но с замедлением. Другими словами, силам тяготения не хватит энергии, чтобы остановить расширение, но его скорость должна уменьшаться. Последние же наблюдения показывают, что скорость расширения Вселенной возрастает, что можно интерпретировать как несостоятельность модели Фридмана, либо же нужно предположить, что существует принципиально иной феномен, который современная наука не может адекватно описать.

### **5. Альтернативные теории Вселенной**

В настоящее время существует достаточно много теорий, претендующих на описание Вселенной в далеком прошлом. Некоторые из них включают в себя модель Фридмана как частный случай, другие вообще рассматривают Вселенную с других методологических подходов.

Наиболее приближенной к модели Фридмана является инфляционная модель Большого взрыва, разработанная А. Линде в 80-х годах XX века. В этой модели автор пытается описывать события, предшествовавшие времени  $t = 0$ , при этом учитываются квантовые свойства пространственно-временной структуры, что избавляет от бесконечностей. Вместе с тем вводится понятие физического вакуума как третьей формы существования материи, и тогда «Большой взрыв» представляет собой переход материи из состояния физического вакуума в электромагнитное излучение. Но физическая суть этого высказывания остается за пределами научного понимания. Теория Линде представляет собой теоретическую конструкцию, которую невозможно проверить никакими экспериментами. Тем не менее она внутренне непротиворечива и из нее в полном согласии с принципом соответствия следует фридмановская модель расширяющейся Вселенной, после стадии инфляционного раздувания.

Существуют также модели Вселенной, которые не признают модель Фридмана и рассматривают мир либо в виде огромной голограммы (голографическая модель Вселенной), либо в виде фрактала (фрактальная модель Вселенной). Очень оригинальной является модель Берковича, в которой мироздание описывается как большой компьютер, все процессы в котором происходят благодаря передаче информации.

Все эти модели являются маргинальными и не имеют экспериментальных подтверждений.

## **6. Методологические основания для создания новой теории мироздания**

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод, что спустя сто лет со дня создания Фридманом в современной космологии стоит насущная проблема создания новой теории, которая смогла охватить более широкий круг явлений и описать Вселенную более широко.

Возникает закономерный вопрос: какой методологией в данном случае можно пользоваться, какими философско-методологическими концепциями должны руководствоваться ученые для создания новой теории мироздания?

В настоящее время имеются две наиболее приемлемые концепции развития науки: парадигмальный подход Т. Куна – модель научных революций и концепция научно-исследовательских программ И. Лакатоса. Анализируя данные концепции и специфику современного космологического знания, можно прийти к выводу, что наиболее приемлемой в данном случае будет модель исследовательских программ, поскольку она позволяет различным теориям гармонично существовать в одной программе и одним из своих структурных элементов имеет так называемый «пояс защитных гипотез», позволяющий рассматривать еще до конца непонятые явления и вводить в научный оборот так называемые «строительные леса научной теории» (СЛЕНТ), которые дают возможность говорить о гипотетических субстанциях. Впоследствии они могут быть либо четко определены и включены в научную картину мира, либо каким-то образом модернизированы, либо им будет найдена более адекватная замена. В современной астрофизике ученые оперируют подобными СЛЕНТовыми терминами: «темная энергия», «темная материя», да и сам термин «Большой взрыв» можно отнести к этой категории.

Согласно И. Лакатосу подобная теория должна носить абстрактный характер и охватывать как можно более широкий круг явлений и из нее должны следовать как частные случаи уже известные теории. Для космологии такими теориями могут выступать модель Фридмана, стандартная модель элементарных частиц, теория физического вакуума, а возможно, и единая теория поля, объединяющая все типы фундаментальных взаимодействий во Вселенной.



## Список литературы

1. Губанов С.Ю. А измеряют ли астрономы параметр Хаббла? 21 апреля 2008 [Электронный ресурс]. URL: [http://sergeygubanov.narod.ru/Hubble .pdf](http://sergeygubanov.narod.ru/Hubble.pdf) (Дата последнего обращения 09.06.2022).
2. Левин С.Ф. Шкалы космологических расстояний по красному смещению: статистические проблемы и анализ погрешностей // Метафизика. 2016. № 1 (19). С. 69–79.
3. Павлов А.М. О современной космологии / А. М. Павлов // Современные проблемы науки и образования, Москва, 10-24 мая 2018 года. Москва: Издательский Дом Академии Естествознания, 2018. С. 9–12.
4. Физиев П.П. Минимальная дилатонная космология и компактные объекты: Автореф. дисс. докт. физмат. Наук. Дубна, 2012. 35 с.
5. Эйнштейн. А. О влиянии силы тяжести на распространение света // Собрание научных трудов в 4-х т. М.: Наука, Т.1. 1965. С.165–174.
6. Эйнштейн, А. О специальной и общей теории относительности (общедоступное изложение). Государственное издательство. М., 1922. 80 с.
7. Эйнштейн, А. Теория относительности. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000. 224 с.
8. Friedmann, A. Uber die Krümmung des Raumes. [Zeitschrift für Physik](#). № 10, 1922. P. 377–386.

















систему, «утверждения которой являются «правилами» для обретения смысла в этой системе»<sup>14</sup>, то есть как систему специфических знаков, как языковую систему.

Но тогда, как полагал Л. Витгенштейн, математику можно представить двояким образом. Либо как множество предложений обыденного языка, в которых речь идет о математических объектах, то есть как высказываний, являющихся предметом математического знания. Либо как систему предложений, где все они связаны друг с другом языковыми правилами этой системы, то есть как некоторую математическую теорию, в развитии которой существуют некоторые закономерности. В последнем случае, при исследовании математики вполне возможно обнаружить в ней целый ряд таких отличающихся друг от друга практик, как, например, операции с числами или количествами (счет, измерение, вычисление и т.п.), а также с понятиями (доказательства и определения).

А так как все перечисленные виды математических практик являются по своей сути различного рода действиями с математическими объектами, представляющими собой не что иное, как специфические знаки, все эти действия в обязательном порядке должны опираться на вполне определённые правила. Именно поэтому, по-видимому, Л. Витгенштейн и считал возможным представить математику не только как область знания, но и как деятельность с языковыми знаками<sup>15</sup>.

Иначе говоря, он предложил рассматривать математику как языковую игру, или, по меньшей мере, как некий свод правил, которые предопределяют наш выбор тех или иных вариантов действий, тех или иных способов рассуждений и выстраивания математических практик.

Вполне возможно, что в исследованиях математического познания Л. Витгенштейн действительно считал, что деятельность исследователя-математика с теми или иными объектами (числами, геометрическими фигурами или алгоритмами), которые представляют собой не что иное, как знаки, вынуждает его «включиться по их поводу в некую языковую игру по вполне определенным правилам, связанным прежде всего с правилами естественного языка, а точнее, с правилами того, что можно назвать языком научного математического построения»<sup>16</sup>.

Именно в силу того, что значение любого знака, его интерпретация, его толкование, его понимание напрямую связано с областью его применения, с той или иной ситуацией, с теми или иными условиями, в которых знак используется, для правильного выбора понимания смысла знака, нам и нужна, по мнению Л. Витгенштейна, языковая игра. Язык же в этом случае

<sup>14</sup> Barton B. (1996): *Ethnomathematics: Exploring Cultural Diversity in Mathematics*. – Unpublished PhD thesis. The University of Auckland, New Zealand [Электронный ресурс]. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Ethnomathematics%3A-Exploring-Cultural-Diversity-in-Barton/a9b9405846d71a9b5e12e1693e750ac722070622> (дата обращения: 24.09.2021).

<sup>15</sup> Витгенштейн Л. Философские исследования [Электронный ресурс]. URL: [http://www.al24.ru/wp-content/uploads/2014/12/%D0%BB%D1%8E%D0%B4\\_1.pdf](http://www.al24.ru/wp-content/uploads/2014/12/%D0%BB%D1%8E%D0%B4_1.pdf) (дата обращения: 24.09.2021).

<sup>16</sup> Смирнов А.В. Математика как языковая игра // Альманах «Studia culturae», *Studia culturae*. Вып. 3, №3. С-Пб.: Санкт-Петербургское философское общество, 2002. С. 51–57 [Электронный ресурс]. URL: <http://anthropology.ru/ru/text/smironov-av/matematika-kak-yazykovaya-igra> (дата обращения: 04.05.2021).

служит для человека не только инструментом и конструкцией окружающего мира, но и его собственным, личным способом существования в этом мире<sup>17</sup>.

По мнению З.А. Сокулер, «Л. Витгенштейн убеждает нас в том, что математические предложения – это не идеализированные описания эмпирической реальности и не образы особой умопостигаемой реальности», а «грамматические нормы, управляющие нашими описаниями реальности»<sup>18</sup>. Хотя для него самого в каждом конкретном случае остается неопределенным, почему мы придерживаемся некоторых теорий или методов, зависящих то ли от устройства реальности, то ли от наших привычек, определяемых «социально принятыми правилами».

В своих исследованиях математического познания Л. Витгенштейн особое внимание уделил проблеме доказательства. И это не случайно, во многом это связано с тем, что доказательства, с его точки зрения, влияют на использование языка, так как способствуют созданию новых языковых правил в тех случаях, когда стоящие перед исследователем задачи по той или иной причине не «вписываются» в области процедур аналогии или обобщения старых методов.

В понимании Л. Витгенштейна математическое доказательство представляет собой некую последовательность утверждений, которые в своей совокупности создают тот или иной образ «математического эксперимента». Этот его вывод основан на том, что деятельность математиков весьма похожа на деятельность ученых-естествоиспытателей: первые, как и вторые, проводят своеобразные эксперименты. Отличие состоит лишь в том, что учёные экспериментируют с реальными объектами, а математики – с теми или иными «образцами вычислений». При этом отдельные из таких доказательств-образцов в силу полезности для математики оказываются «парадигматическими»<sup>19</sup>, то есть позволяющими сделать выбор. При этом, подчеркивал Л. Витгенштейн, «то, что показывает математическое доказательство, представляется внутренним отношением и не подлежит сомнению»<sup>20</sup>.

Иными словами, доказательство для него является гарантом или обоснованием истинности описания при условии того, что теоремы математики действительно представляют собой такого рода описания математической реальности. Доказательство требуется, если утверждение теоремы не очевидно. В случае же, когда предложение, которое надлежит доказать, не может быть ни истинным, ни ложным, доказательство

<sup>17</sup> Сокулер З.А. Проблема следования правилу: «Где недостающая масса?» // Следование правилу: рассуждение, разум, рациональность / отв. Редактор Е.Г. Драгалина-Черная, В.В. Долгоруков. СПб.: Алетей, 2014. 452 с.

<sup>18</sup> Сокулер З.А. Людвиг Витгенштейн и его место в философии XX в. Долгопрудный: Аллегро-Пресс, 1994. С. 77.

<sup>19</sup> Еровенко-Риттер В.А. «Терапевтическая функция» философии математики Л. Витгенштейна в интеллектуальной рефлексии университетского образования [Электронный ресурс]. URL: <http://charko.narod.ru/tekst/cb7/erov.html> (дата обращения: 04.09.2021).

<sup>20</sup> Чугайнова Ю. Долг биографа. Рецензия на книгу Рэя Монка «Людвиг Витгенштейн. Долг гения» С. 172 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.philosophy.ru/fk/fk-13/dolg-biografa/#bottom-1> (дата обращения: 21.10.2021).

оказывается средством установления его смысла. Доказательство как бы «вписывает» данное математическое предложение в систему других предложений и благодаря этому формирует его смысл, которого не может быть вне системы, тем самым превращая предложение в новое языковое правило»<sup>21</sup>. Так, например, доказательство «основной теоремы алгебры» о существовании хотя бы одного корня для всякого многочлена степенью не меньше единицы оказалось связанным с созданием нового исчисления, поскольку решение этой теоремы зависело от введения символики комплексных чисел.

Необходимо отметить еще один факт, свидетельствующий о важности для Л. Витгенштейна понимания сути математического доказательства и его роли в развитии математики. Доказательство, с его точки зрения, является не только гарантом истинности доказанного утверждения. Оно представляет собой и способ создания новых понятий, новых объектов и фактов математики, которые конструируются доказательством и потому включаются в некоторую теоретическую систему. Одновременно с этим доказательства определяют и правила употребления связанных с ним математических утверждений. Поэтому Л. Витгенштейн считает, что «до доказательства математический объект или факт просто не существуют, подобно тому как шахматные фигуры не существовали до того, как появились правила шахматной игры. А математические теоремы до доказательства — это правила, о которых еще не известно, из какой они игры, т. е. нечто, не обладающее смыслом. Смысл будет создан доказательством. Новые методы доказательства изменяют его»<sup>22</sup>.

Говоря о понимании Л. Витгенштейном сущности математического доказательства, необходимо отметить, что он полагал, что каждое из них, хотя и связано с другими отношением «семейного сходства», чем-то отличается от всех других. У них нет общего, принадлежащего всем без исключения в их «семействе» свойства. Каждое доказательство обладает каким-то уникальным, существенным для него свойством, благодаря чему, как считал Л. Витгенштейн, «каждое новое доказательство расширяет в математике понятие доказательства»<sup>23</sup>.

И еще одна очень важная характеристика понимания доказательства Л. Витгенштейном. Доказательство в его интерпретации оказывается вовсе не доказательством, как его понимают математики. Если в математике доказательство — это её *lingua franca*, понятный и убедительный для всех математиков способ показать обоснованность, убедительность некоторого положения с помощью логического вывода, то для Л. Витгенштейна доказательство «является всего лишь цепочкой символов, вызывающих у математиков определенные ассоциации»<sup>24</sup>. Оно никогда, с его точки зрения, не доказывает то, что предполагалось доказать. Исходное высказывание в

<sup>21</sup> Там же. С. 75.

<sup>22</sup> Там же. С. 83.

<sup>23</sup> Там же.

<sup>24</sup> Там же.

доказательстве всегда является вероятностным, это пока еще некий замысел, некое «сочетание определенных ассоциаций»<sup>25</sup>, то что ещё предстоит доказать. Результат же всегда представляет собой математическое утверждение, имеющее вполне определенный смысл.

Считаю важным обратить внимание и на то, что в своих рассуждениях о математическом доказательстве Л. Витгенштейн неоднократно подчеркивал, что оно существенным образом отличается от такого метода обоснования, как эксперимент. И хотя он, как я уже отмечал, указывал на большое сходство деятельности математиков и ученых-естествоиспытателей, тем не менее он не делал «никаких уступок никаким формам эмпиризма (в том числе и тем, которые имеют социальные оттенки) в своих рассуждениях, посвященных именно отличию между экспериментами и доказательствами»<sup>26</sup>. Напротив, в этих рассуждениях Л. Витгенштейн явным образом отрицал аргументы, стремящиеся показать, что доказательство является экспериментом. С его точки зрения, пишет Г. Лолли, «расчеты или доказательства, в отличие от экспериментов, представляют собой модель, собственно, не подлежащую пересмотру на основе опыта, но которая, наоборот, дает некую меру для суждения об опыте»<sup>27</sup>.

В настоящее время, характеризующееся широчайшим использованием компьютерных технологий, одной из важных проблем, которая имеет прямое отношение к пониманию Л. Витгенштейном математического доказательства, оказалась проблема его соотношения с такими процедурами, как алгоритм и определение. Алгоритмы и доказательства в математике нередко рассматриваются вне связи с понятиями, представленными определениями. Однако именно определения в своей совокупности делают работоспособными моделями как первые, так и вторые<sup>28</sup>.

Еще одним примером такого рода проблем в математике, является проблема необходимости обязательного сопровождения, отмечает Г. Лолли, «алгоритмов соответствующими доказательствами их корректности или, наоборот, извлечение алгоритмов из конструктивистских доказательств». В этих случаях, пишет он, «с точки зрения, психологии, практики, культуры, антропологии доказательство и вычисление представляют собой две различные деятельности, которые, однако, обязательно и неотвратимо сливаются»<sup>29</sup>.

Таким образом, из всего сказанного, действительно, можно сделать вывод о том, что для Л. Витгенштейна языковая игра в математике оказывается необходимой не столько для правильного выбора толкования того или иного знака, сколько для самой математической деятельности, в

<sup>25</sup> Там же.

<sup>26</sup> Лолли Г. *Философия математики: наследие двадцатого столетия* / пер. с итал. А.Л. Сочкова, С.М. Антакова; под ред. проф. Я.Д. Сергеева. Н. Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского. 2012. С. 254 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.unn.ru/site/images/docs/monography/2012/lolli.pdf> (дата обращения: 04.05.2021).

<sup>27</sup> Там же.

<sup>28</sup> Там же. С. 282.

<sup>29</sup> Там же. С. 283.

которой она служит одновременно и инструментом, и конструкцией окружающего человека реального мира, и его собственным, личным способом существования в этом мире<sup>30</sup>.

### Список литературы

1. Бирюков Б.В., Бирюкова Л.Г. Людвиг Витгенштейн и Софья Александровна Яновская. «Кембриджский гений» знакомится с советскими математиками 30-х годов // Логические исследования. 2004. №11. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/lyudvig-vitgenshteyn-i-sofya-aleksandrovna-yanovskaya-kembridzhskiy-geniy-znakomitsya-s-sovetskimi-matematikami-30-h-godov> (дата обращения: 21.10.2021).
2. Руднев В. Божественный Людвиг. Витгенштейн: формы жизни. М., Фонд научных исследований «Прагматика культуры». 2002. 256 с.
3. Витгенштейн Л. Философские исследования. [Электронный ресурс] URL: [http://www.al24.ru/wp-content/uploads/2014/12/%D0%BB%D1%8E%D0%B4\\_1.pdf](http://www.al24.ru/wp-content/uploads/2014/12/%D0%BB%D1%8E%D0%B4_1.pdf) (Дата обращения: 24.09.2021)
4. Витгенштейн Л. Замечания по основаниям математики // Он же. Философские работы. Ч.2. М.: Гнозис. 1994. С. 1-206.
5. Грязнов А.Ф. Л.Витгенштейн о методологических вопросах математического знания // Вестник Московского университета. Сер. 7. Философия. 1987, № 4. С. 63-74.
6. Гутнер Г.Б. Неявное знание и новизна в математике /[Текст] Г. Б. Гутнер // Эпистемология&Философия науки. Т. XV. № 1. 2008. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyavnoe-znanie-i-novizna-v-matematike> (Дата обращения 04.09.2021)
7. Еровенко-Риттер В.А. «Терапевтическая функция» философии математики Л. Витгенштейна в интеллектуальной рефлексии университетского образования. [Электронный ресурс] URL: <http://charko.narod.ru/tekst/cb7/erov.html> (Дата обращения 04.09.2021)
8. Лолли Г. Философия математики: наследие двадцатого столетия / Пер. с итал. А.Л. Сочкова, С.М. Антакова, под ред. проф. Я.Д. Сергеева. Н. Новгород: Изд-во Нижегород-ского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского. 2012. 299 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.unn.ru/site/images/docs/monography/2012/lolli.pdf> (Дата обращения 04.05.2021)
9. Монк Р. Людвиг Витгенштейн. Долг гения. М.: Издательский дом «Дело». 2018. 624 с.
10. Смирнов А.В. Математика как языковая игра // Альманах «Studia culturae», Studia culturae. Выпуск 3, №3. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургское философское общество. 2002. С. 51-57. [Электронный

<sup>30</sup> Витгенштейн Л. Замечания по основаниям математики // Витгенштейн Л. Философские работы. Ч.2. М.: Гнозис, 1994. С. 1–206.

- ресурс] URL: <http://anthropology.ru/ru/text/smironov-av/matematika-kak-yazykovaya-igra> (Дата обращения 04.05.2021)
11. Сокулер З.А. Проблема следования правилу: «Где недостающая масса?» // Следование правилу: рассуждение, разум, рациональность / Отв. Редактор Е. Г. Драгалина-Черная, В. В. Долгоруков. СПб.: Алетейя. 2014. 452 с.
  12. Сокулер З.А. Людвиг Витгенштейн и его место в философии XX в. – Долгопрудный: Аллегро-Пресс. 1994. 172 с.
  13. Чугайнова Ю. Долг биографа. Рецензия на книгу Рэя Монка «Людвиг Витгенштейн. Долг гения» [Электронный ресурс] URL: <https://www.philosophy.ru/fk/fk-13/dolg-biografa/#bottom-1> (дата обращения: 21.10.2021).
  14. Barton В. (1996): Ethnomathematics: Exploring Cultural Diversity in Mathematics. Unpublished PhD thesis. The University of Auckland, New Zealand [Электронный ресурс] URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Ethnomathematics%3A-Exploring-Cultural-Diversity-in-Barton/a9b9405846d71a9b5e12e1693e750ac722070622> (Дата обращения: 24.09.2021)
  15. Régnier J.-C., Lopez Bello, S.E., Kuznetsova E.M. Normativ approach to ethnomathematics: linguistic and philosophical grounds // Вестник Томского государственного университета. 2016. № 413. С. 57–63. [Электронный ресурс] URL: [http://journals.tsu.ru/vestnik/&journal\\_page=archive&id=1500&article\\_id=33622](http://journals.tsu.ru/vestnik/&journal_page=archive&id=1500&article_id=33622) (Дата обращения 04.09.2021)

**МАТЕРИАЛЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ОНЛАЙН-СЕМИНАРА  
«ОНТО-ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ  
АСПЕКТЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО И  
ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ»  
(Курск, Курский государственный университет 13.05.2022)**

*УДК 101.3*

**Е.И. Арепьев**  
(Курск, Курский государственный университет)

**О ВЗАИМОСВЯЗИ ИСТОРИИ ФИЛОСОФИИ И ДРУГИХ  
ФИЛОСОФСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ**

*Предлагается рассмотрение некоторых вопросов дифференциации и интеграции научных областей на примере философии. Современное деление направлений исследований в соответствии с номенклатурой научных специальностей и другими классификаторами необходимо, но не должно препятствовать творческому поиску, а также интегративным тенденциям во всех областях знания.*

*Ключевые слова:* дифференциации и интеграция научного знания, история философии.

\* \* \*

Философские исследования весьма часто имеют междисциплинарный статус. Помимо того, что они затрагивают широкий спектр проблем как гуманитарного, так и естественнонаучного знания, математических, медицинских и других наук, внутри самой философии деление научных специальностей выступает, как правило, ориентиром, но совсем не строгой демаркацией направлений исследования. Рассмотрим данный вопрос подробнее на примере истории философии.

История философии весьма многогранна, и, как представляется, это достаточно наглядно отражено в новом паспорте специальности 5.7.2. К историко-философским относятся и исследования дисциплинарных границ истории философии, и осмысление историко-философского метода, и выявление истоков зарождения философского знания, и философия античности, и индийская философия, и китайская философия, и многое другое. Но когда мы обращаемся к античности, или, например, к китайской философии, то существенным результатом уже, по-видимому, можно считать то, что какой-то труд античного мыслителя, частично утраченный, восстановлен, переведен с мертвого языка или с китайского (корейского, японского), интерпретирован, стал доступен широкому кругу читателей, восстановлена биография автора, предпосылки его учения, последователи и пр. Это уже само по себе можно считать определенным вкладом в историю

философии и философию вообще.

Но чему должно быть посвящено историко-философское исследование, входящее в направление «философия XX и XXI вв.»? Или даже философия XVIII, XIX веков, когда биография и труды мыслителей вполне доступны? Здесь исследователи неизбежно, стремясь к новизне, выявляют, реконструируют, преобразуют и развивают этические, логико-методологические, эпистемологические результаты, разрабатывают проблемы философии истории, философии культуры, философии науки. Тогда, естественно, возникает проблема – в чем же отличие таких историко-философских исследований от работ по философии науки и техники, этике, онтологии и теории познания?

В качестве ориентира можно привести следующий наглядный прием демаркации. Не вдаваясь в детали, сравним историю создания первых карт античного средиземноморья и Северного морского пути. Античные мыслители опирались прежде всего на косвенную информацию, получаемую посредством путешественников, купцов, в судовых журналах и рассказах которых выявлялись фрагменты того или иного участка, очертания побережья и т.д. Но первая составленная таким образом карта, приписываемая, например, Анаксимандру, была уже его результатом! Совершенно аналогично, как представляется, можно эксплицировать и результаты историко-философских работ.

Создание же карты Северного морского пути шло другим способом. Целенаправленные исследования землепроходцев С. Дежнева, В. Беринга, Д. и Х. Лаптевых и др. можно условно сравнить с работой философа, представляющего не историко-философские направления. При этом Анаксимандр или Геродот, например, могли бывать в каких-то точках своей карты, могли убедиться в ее относительной точности, так же, как и землепроходцы севера, в свою очередь, пользовались фрагментарными сведениями древних поморов, опросами местного населения, проводниками, однако различие подходов налицо. Здесь мы неизбежно вспоминаем о переходе количественных изменений в качественные. Такое же различие, на наш взгляд, существует в историко-философской разработке каких-либо вопросов этики или философии науки с непосредственными исследованиями в рамках данных научных специальностей. В этом, видимо, состоят содержательные моменты разграничения историко-философского и других подходов.

В данном примере скрыто еще два весьма показательных аспекта. Во-первых, то, что карты землепроходцев были, несомненно, точнее и полнее, чем те, которые создавались посредством косвенных данных. И тогда кажется логичным предположить, что их способ построения карт надежнее и эффективнее. Но дело в том, что карты, получаемые этим способом, просто не могли появиться без своих предшественников – карт, созданных через косвенные данные. В этом и состоит второй аспект. Создание карты посредством косвенных указаний предшествует картам землепроходцев не случайно... Остановимся на этом подробнее. Некоторая территория, которая



впоследствии была детально изучена и отображена на картах, изначально осваивалась мигрирующими, кочующими племенами животноводов, охотниками, купцами, которые не были ни картографами-землепроходцами, ни мыслителями и которые совсем не ставили перед собой задачу построения карты. Затем знание этой территории либо ее отдельных участков обретает ценность для торговли, войны, животноводства или других нужд, возникает потребность фиксации и передачи таких знаний в сравнительно узких кругах. Эти знания фиксируются, передаются новым поколениям, нередко, в силу обстоятельств, утрачиваются и вновь накапливаются. В таком положении дел, по-видимому, знания о мире, географического, в частности, характера, подошли к этапу обозримой истории. И мы признаем заслуги тех мыслителей, которые, опираясь преимущественно на косвенные сведения, составили первые землеописания, дошедшие до более поздних исследователей, и послужили примером, ориентиром для изысканий и трудов землепроходцев, картографов.

Совершенно аналогичным образом историко-философские исследования часто предвосхищают результаты в онтологии, этике или философии науки, причем последние, так же как в случае с картами, не могли бы появиться без первых. В связи с этим историко-философские результаты и исследования было бы опрометчиво относить к разряду второстепенных, менее значимых либо же, напротив, превозносить над онтологией, этикой и пр.

Обратимся к конкретным примерам. Мы знаем, что при описании структуры научного знания принято выделять такой элемент, как философский уровень. Причем этот уровень может содержать в себе философские проблемы и представления весьма широкого диапазона. Все зависит от той научной области, к которой этот уровень относится. Так, философские основания физических наук ориентированы в первую очередь на онтологическую и гносеологическую проблематику. Сущность пространства и времени, конечность либо бесконечность материального мира, природа случайности, первичные элементы материи и т.д. – все это и многое другое связывает физические науки с философией, образует область пересечения этих разделов знания, которую мы и называем философским уровнем (основаниями) физики. Философские же основания гуманитарных наук, таких как исторические и юридические, например, отсылают нас не столько к онтологическим или теоретико-познавательным вопросам, сколько к проблемам этики. Оценка тех или иных правовых норм, исторических событий явно или косвенно опирается на такие философские понятия, как «справедливость», «добро», «зло» ...

При этом разработка данных проблем не монополизирована философией науки, они рассматриваются и непосредственно в этических онтологических, эпистемологических, историко-философских исследованиях. Так, вполне общеизвестно, что не все связанные с философией математики работы относятся именно к специальности «философия науки и техники». Примером служит ряд докторских

диссертаций, защищавшихся по другим специальностям: Войцехович В.Э. Становление математической теории: (Философско-методологический анализ) – 09.00.01 «онтология и теория познания»<sup>1</sup>, Букин Д.Н. Онтологические основания математики – 09.00.01 «онтология и теория познания»<sup>2</sup>, Мороз В.В. Образ и статус философско-математического синтеза в истории философской мысли – 09.00.03 «история философии»<sup>3</sup>, Арепьев Е.И. Формирование и развитие аналитической традиции в философии математики и методологии науки XX столетия – 09.00.03 «история философии»<sup>4</sup>.

### Список литературы

1. Арепьев Е.И. Формирование и развитие аналитической традиции в философии математики и методологии науки XX столетия: дисс. докт. философ. наук. Курск, 2003.
2. Букин Д.Н. Онтологические основания математики: дисс. докт. философ. наук. Волгоград, 2015.
3. Войцехович В.Э. Становление математической теории: (философско-методологический анализ): автореф. дисс. докт. философ. наук. М., 1992.
4. Мороз В.В. Образ и статус философско-математического синтеза в истории философской мысли: дисс. докт. философ. наук. Курск, 2005.

---

<sup>1</sup> Войцехович В.Э. Становление математической теории: (философско-методологический анализ): автореф. дисс. докт. философ. наук. М., 1992.

<sup>2</sup> Букин Д.Н. Онтологические основания математики: дисс. докт. философ. наук. Волгоград, 2015.

<sup>3</sup> Мороз В.В. Образ и статус философско-математического синтеза в истории философской мысли: дисс. докт. философ. наук. Курск, 2005.

<sup>4</sup> Арепьев Е.И. Формирование и развитие аналитической традиции в философии математики и методологии науки XX столетия: дисс. докт. философ. наук. Курск, 2003.

УДК 303.09, 316.3, 316.4

Д.Н. Букин  
(Волгоград, Волгоградский государственный университет)

## ОБ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ ПОДХОДА К ИССЛЕДОВАНИЮ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ СУЩЕЙ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

*В статье показана эффективность теории и методологии классической онтологии в исследовании сущей различной природы. На примере одного из объектов современной социальной онтологии – цифровизации общества – продемонстрировано применение категориального анализа в формировании системы междисциплинарных научных выводов.*

**Ключевые слова:** социальная онтология, цифровизация.

\* \* \*

В наших предыдущих публикациях мы подробно излагали принципы изучения онтологических оснований математики, сутью которого выступает дедуктивное «разворачивание» атрибутивной и модальной систем фундаментальных философских категорий-инвариант, выступающих способом данности познающему субъекту объективных закономерностей меняющейся математической реальности (см., например, выпуски журнала за 2015, 2017, 2018 годы). Отдельное внимание было уделено прикладному образовательному аспекту данного подхода (статья «Онтология и практика преподавания математики в высшей и средней школе» в журнале «Alma Mater (Вестник высшей школы)», № 10 за 2021 год). Свою эффективность он показал и в онтологическом исследовании такого популярного ныне технического и социального процесса, как цифровизация. Изложим основные результаты данного исследования.

Под онтологическими основаниями цифровизации мы понимаем систему философских категорий, задающую смысловые «координаты» объективно существующих явлений, изменений, отношений в общественной жизни, вызванных цифровизацией. В эту систему входят прежде всего фундаментальные онтологические категории сущности и явления, содержания и формы, пространства и времени (в основном речь пойдет о социальных пространстве и времени), отношения, тождества и различия, качества, количества и меры; модальные категории действительного, необходимого и возможного. Действительно, новое качество социальных процессов является результатом колоссальной оптимизации ключевых факторов развития общества, сопряженной с не менее колоссальной трансформацией представлений современного человека о пространстве, времени, количестве (например, информации, благ, возможностей), отношениях (социальное равенство, социальное неравенство), действительном (социальная реальность), возможном (социальная мобильность) и необходимом (социальная деонтология) и т.п. Таким

образом, каждый из аспектов заявленной проблемы был рассмотрен нами с опорой на философский категориальный анализ.

Определяя положение человека или социального явления в социальном пространстве через «его (их) отношение к другим людям и другим социальным явлениям, взятым за ...точки отсчета»<sup>1</sup>, П.А. Сорокин указывал на значительное отличие размерности социального пространства от размерности пространства геометрического (евклидова). Тем не менее всю сложность многомерности системы «социальных координат», включающую семейное положение, гражданство, национальность, отношение к религии, профессию, принадлежность к политическим партиям, экономический статус, происхождение и т.д., «для упрощения задачи» он свел к двум основным классам «при условии разделения каждого класса на несколько подклассов», а именно к вертикальному и горизонтальному параметрам социальной вселенной<sup>2</sup>. Цифровизация общества позволяет упростить и эту структурирующую «двойку», сводя координаты в социальной реальности к горизонтальному классу, поскольку участие в важнейших социальных активностях больше не требует таких пространственных статусных атрибутов, как офис, учреждение, транспорт и т.п. При этом парная категория социальной онтологии – «социальное время» – также фундируется некой системой отсчета со своей отправной точкой, а именно социально значимым событием<sup>3</sup>. В условиях цифровизации астрономическая составляющая такого времени предельно минимизирована: субъекты социального события организуют свою деятельность практически одновременно. Высокая эффективность такой деятельности подтверждена, в частности, многочисленными практиками взаимодействия с онлайн-волонтерами как за рубежом, так и в России. Стирание пространственно-временных рамок в привычном смысле слова не только приносит поистине значимые результаты в сфере индивидуальной гражданской благотворительной инициативы, но и напрямую способствует увеличению и упрочению «третьего сектора» в целом.

Определяемые или заданные в социальных «пространственно-временных» координатах субъекты, события, явления и процессы подлежат количественной и качественной детерминации. Очевидно, цифровые технологии привели к заметным количественным изменениям, прежде всего связанным с объемом и скоростью передачи информации. Благодаря этому появляются новые *качества*, новые сущие социального бытия: «социальная сеть», «электронная газета», «блог», «канал», «е-правительство» (электронное правительство), «электронное социальное партнерство», «пушкинская карта» и т.д. Вместе с тем ряд *количественных* параметров общественной активности оказывается «нечувствительным» к цифровизации. Так, например, группа американских и итальянских ученых, проанализировав

<sup>1</sup> Сорокин П.А. Человек. Цивилизация. Общество. М.: Издательство политической литературы, 1992. С. 298.

<sup>2</sup> Там же. С. 300.

<sup>3</sup> Сорокин П.А., Мертон Р.К. Социальное время: опыт методологического и функционального анализа // Социологические исследования. 2004. № 6. С. 112–119.

набор данных разговоров в Твиттере, собранных за шесть месяцев с участием 1,7 миллиона человек, и проверив теоретический когнитивный предел количества стабильных социальных отношений, известный как число Данбара, пришли к однозначным выводам: «Данные согласуются с результатом Данбара; пользователи могут поддерживать максимум 100-200 стабильных отношений»<sup>4</sup>. Что касается социальных сетей, то это, безусловно, не только разновидность средств связи, коммуникатора: их воздействие на общественное развитие связано прежде всего с увеличением числа мест (по аналогии с геометрическим, имеющих четкие координаты в социальном пространстве) формирования общественного мнения, а также каналов его выражения. Сюда же можно отнести популярные блоги, ютуб- и телеграм-каналы и т.п. Радикально изменяются и «социально-временные» единицы измерения такой активности: во-первых, за те же астрономические отрезки времени происходит арифметически больше событий; во-вторых, время «жизни» некоторых событий сокращается вплоть до недели и даже одних суток.

Поскольку важную роль в качественной и количественной детерминации социальных явлений и процессов играет установление различных межэлементных отношений, в проводимом нами анализе мы прибегли к использованию онтологической категориальной пары «тождество–различие». Традиционно применение этой понятийной схемы в социальной онтологии связано с проблемой *социального неравенства*. Выше мы уже касались этого вопроса, рассуждая о вертикальных (по Сорокину) параметрах социальной вселенной. Цифровизация общества сама по себе не отменяет его «кастовости», обусловленной такими инвариантами, как социальное положение, доход, образование – принцип эксплуатации человека человеком и капиталистическое мышление в целом остаются нерушимыми «столпами» детерминации субъектно-объектных и интерсубъективных социальных отношений. В эпоху общедоступного скоростного интернета «сильные мира сего» так же, как и раньше, дистанцированы от масс, но реципиенты информации, исходящей от них, получают эту самую информацию в разы быстрее: крупные политики и бизнесмены публикуют твиты, посты Вконтакте и т.п., и уже само это обстоятельство налагает на них определенные обязательства по регулярному и детальному освещению важнейших общественных и государственных событий. При этом, в отличие от донесения информации через газеты и телевидение, общественность чаще всего имеет возможность сначала прореагировать («лайк», «дизлайк»), а в некоторых случаях и проанализировать отношение к сообщению путем сравнения числа просмотров с количеством сигналов положительной реакции (одобрения).

Не менее важным инструментом категориального анализа общественной жизни в условиях цифровизации выступает система

---

<sup>4</sup> Bruno Gonçalves, Nicola Perra, Alessandro Vespignani. [Modeling Users' Activity on Twitter Networks: Validation of Dunbar's Number](#) // PLoS ONE. 2011-08-03. Т. 6. Вып. 8.

модальных алетических категорий действительного, необходимого и возможного. В контексте онтологической концепции «возможных миров», а также с учетом специфики нашего исследования, данные модальности могут быть интерпретированы следующим образом: *аподиктическими* признаются суждения о социальном бытии, истинные во всех «мирах», *ассерторическими* – истинные в «действительном мире», *проблематическими* – истинные по крайней мере в одном из «возможных миров» («миры» здесь – абстрактные конструкции, логические модели, со(бытийность), «положение дел» в которых фиксируется при помощи определенных простых суждений). Посмотрим, как это работает на практике.

Модус необходимости традиционно подразумевает наличие закономерности как устойчивой внутренней основы возникновения, существования и развития какого-либо явления или процесса (в нашем случае – социального). Аподиктика цифровизации общества противостоит *случайному* следующим образом: открытость и принципиально новые скорости передачи информации «в цифре» значительно уменьшают энтропию общественной системы. Цифровизация коммуникации в малых социальных группах (чат родителей школьного класса, сотрудников кафедры вуза, профсоюзных работников, электронные дневники учащихся и т.п.) с *необходимостью* приводит к вовлечению максимального числа участников intersубъективных отношений в общественно значимые, в том числе благотворительные проекты. Рассмотрение социального бытия в модусе действительного предполагает определение онтологического статуса явлений и процессов общественной жизни «как они есть» и в условиях цифровизации оказывается не столь простой задачей, как может показаться на первый взгляд. Прежде всего речь идет о *виртуальной* социальной реальности, во многом ставшей «новой реальностью». «Проблематический» модус возможного как способ данности социального бытия – важнейший инструмент изучения таких объектов современной науки, как «информационное общество», «общество возможностей», «общество риска» и т.д. М.Н. Эпштейн пишет: «Период, в который мы сейчас вступаем, – это уже не период после чего-то: посткоммунизм, постмодернизм, постиндустриализм... Это скорее период «прото-», зарождения новых формаций... «Прото» – это новое, ненасильственное отношение к будущему в модусе «может быть» вместо прежнего «должно быть» и «да будет». «Прото» – эпоха сменяющихся проектов, которые не подчиняют себе нашу единственную реальность, но умножают альтернативные возможности... Так вырастает новая модель будущего: **не реализация возможностей, а потенциация действительности**»<sup>5</sup>. Данное противопоставление лежит в основе определения так называемого «общества возможностей», то есть общества, характеризуемого глобальными системами кредитования, страхования, виртуальных благ и ресурсов и т.д. В условиях цифровизации

<sup>5</sup> Эпштейн М.Н. Будущее после «будущего» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.topos.ru/veer/01/v1\\_bud.html](http://www.topos.ru/veer/01/v1_bud.html) (дата обращения: 12.01.2007).

поставлено «на поток» получение человеком различных видов благ (здоровье, отдых, жилье, предметы быта и т.д.) в кредит: человек живет не в своей квартире, а в той, которая станет его собственностью, если в течение десяти лет он будет вносить за нее регулярную плату. Другими словами, жилье и услуги даются субъекту не в модусе действительного, а в модусе возможного. Объективированной и, более того, реифицированной формой социального бытия человека становится непрерывная цепь возможностей, в которой все сложнее уловить хоть одно реальное звено. Другим примером условности, переводящей повседневную жизнь в сослагательное наклонение, являются выборы: социальная группа, класс или страт также рассматриваются в плане своих электоральных возможностей, на которых впоследствии строятся предвыборные программы кандидатов. Предварительные выборы (например, в США) и опросы общественного мнения «потенцируют» политическую действительность, переводят политический процесс в сослагательное наклонение.

Таким образом, теория и методология классической онтологии оказывается непротиворечивой и эффективной в исследовании сущих самой различной природы: от абстрактных математических объектов до стремительно меняющейся социальной реальности. Это, впрочем, не исключает необходимости обращения современного исследователя к экзистенциальному, феноменальному, антропологическому, культурологическому и другим аспектам конкретной проблемы, открывая перспективы разработки новых концепций в рамках социальной онтологии, гносеологии, философии науки и техники.

#### Список литературы

1. Сорокин П.А. Человек. Цивилизация. Общество. М.: Издательство политической литературы, 1992. С. 298.
2. Сорокин П.А., Мертон Р.К. Социальное время: опыт методологического и функционального анализа // Социологические исследования. 2004. № 6. С. 112–119.
3. Эпштейн М.Н. Будущее после «будущего» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.topos.ru/veer/01/v1\\_bud.html](http://www.topos.ru/veer/01/v1_bud.html) (дата обращения: 12.01.2007).
4. Bruno Gonçalves, Nicola Perra, Alessandro Vespignani. [Modeling Users' Activity on Twitter Networks: Validation of Dunbar's Number](#) // PLoS ONE. 2011-08-03. Т. 6. Вып. 8.

**Н.В. Волохова**  
(Курск, Курский государственный университет)

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ВАЖНЕЙШИЙ АСПЕКТ НОВОГО МИРОУСТРОЙСТВА: ЭТИКО-ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ**

*Новые условия постпандемического мира заставляют по-новому и с разных сторон оценивать проявившиеся условия нового состояния мирового устройства. Мы не будем пока что брать во внимание и другие быстросменяющиеся реалии, так как здесь процессы находятся еще в активном движении и нет возможности нейтральной оценки, так сказать, «сухого остатка». Современная мировая ситуация, связанная с пандемией коронавируса, заставила нивелировать отношение человека к привычным аспектам жизни. Это прослеживается абсолютно во всех сферах, и говорят об этом представители всех профессий: политики, медики, психологи, философы, экономисты, программисты и пр. Особое место отводится применению цифровых технологий. Цифровизация стала главным условием дистанцирования и одним из главных механизмов борьбы с пандемией.*

**Ключевые слова:** цифровизация, глобализация, этика, технологический уклад, постпандемический мир.

\* \* \*

Современная мировая ситуация, которую мы наблюдали с начала 2020 года, связанная с пандемией коронавируса, по-новому нивелировала отношение человека к привычным аспектам жизни. Это прослеживается абсолютно во всех сферах, и говорят об этом представители всех профессий: политики, медики, психологи, философы, экономисты, программисты и пр. Особое место отводится футурологам. Однозначно можно заявлять одно – мы всем миром оказались в беспрецедентной ситуации, когда размер угрозы велик, а опыта выхода из ситуации у живущего поколения нет. К опыту преодоления вышеобозначенной угрозы к началу 2022 года добавились еще более весомые, мощные, труднопрогнозируемые угрозы мировому порядку и относительной стабильности. И здесь можно вспомнить слова российского экономиста: «Это кризис типа внешнего шока. Такие кризисы бывают от войн, эпидемий, извержений, наводнений, то есть причина внешняя, и удар настолько сильный, что он дает совершенно другие эффекты, чем обычные кризисы – циклические, конъюнктурные, финансовые. Он вышибает страну и мир из привычных траекторий движения»<sup>1</sup>. Пандемия вроде как заканчивается или перетекает в другие формы, но то, что мы не вернемся к привычным схемам социального, экономического, международного, политического и пр. порядка – это тоже уже стало очевидно. Пандемия стала лакмусовой бумажкой и, безусловно, отразила существующие проблемы, просто в гипертрофированном виде. И так как масштаб происходящего в

---

<sup>1</sup> Аузан А. Налог – это не только обязанность, это право получить от государства помощь [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bfm.ru/news/441823> (дата обращения 22.04.2022).



пандемийной реальности можно приравнять к военному времени, мы можем констатировать, что у большинства из нас было время подумать о вариативных сценариях будущего.

Наша статья касается вопросов цифровизации в целом и цифровой экономики в частности. Только аспект рассмотрения будет философско-этический.

Еще Н.Д. Кондратьев формулирует понятие цикличности в экономике (так называемая «теория кондратьевских волн», далее доработанная академиком Д.С. Львовым и С.Ю. Глазьевым и получившая название «теория технологических укладов»). В современной науке принято говорить о шести технологических укладах, и ситуация глобальной катастрофы сегодняшнего дня может рассматриваться как условие кризисного перехода к Шестому технологическому укладу. В принципе, у сторонников такой модели развития достаточно много аргументов (В.М. Авербух, С.Д. Перелыгин, Б.Н. Кузык, Т.М. Чередниченко, Ю.С. Осипов, Е.А. Соболев и др.). Мир приобретет постглобальные качества, где нужно будет выстраивать новые отношения. Главенствующее место займет цифровизация, как главное условие качественного дистанцирования, которая и до этого, собственно, имела важнейшие приоритеты. Просто процессы ее распространения и вытеснения других традиционных форм практически из всех областей человеческой деятельности значительно ускорятся. Все это будет происходить на наших глазах и делаться нашими руками.

Акцент нашей статьи заключается в осмыслении новейшей мировой ситуации с точки зрения оценки активно развивающейся цифровизации и ее противоречивого влияния на условия жизни человека. Цель статьи – рассмотреть и дать прогностический анализ этической составляющей, как важнейшему личностному компоненту в новых условиях постпандемического мира, где приоритетное место будет отдано цифровизации. В принципе, цифровизация уже давно и прочно вошла в нашу жизнь, хотя бы на уровне информационных систем различных государственных ведомств, даже если вы сами избегаете компьютера или смартфона. Подавляющее большинство не просто не избегает, а, грубо говоря, «вываливает в сеть» совершенно бездумно массу незащищенной информации интимного свойства о себе – в социальные сети или в облачные хранилища. И привычные нормы морали уже оказывались под вопросом, когда возникали публичные скандалы вследствие воровства личных фото, например, публичного человека. Но это лишь малая доля опасностей, с которой сопряжена расширяющаяся цифровизация напрямую: «сливы» данных банковских карт и паролей, якобы анонимные опросы и сетевые тестирования в интернете, преследующая контекстная реклама, информационные войны нечисто-плотного порядка, кибератаки и пр. Как регулировать уже возникшие процессы с точки зрения этики и какие новые этические нормы следует расширять для резко расширившихся возможностей цифровизации, которая стала своего рода помощником в период вынужденного дистанцирования и которая, безусловно, расширила

свое влияние и после периода пандемии. Тем более для нашей большой страны с не очень большим населением принципиальная цифровизация выступала бы грамотным цивилизационным решением множества проблем. Но, с другой стороны, как говорится, «дьявол кроется в деталях». И именно трудноразрешимость этико-правового регламента и морально-патриархального традиционного уклада служат определенным камнем преткновения и объектом анализа. И хотелось бы надеяться, что, если уж нас сейчас вышибло из привычной колеи, может, это время исправить ошибки старого и заложить новые основы? Именно этот посыл выступает красной нитью нашего исследования.

#### Список литературы

1. Аузан А. Налог – это не только обязанность, это право получить от государства помощь [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bfm.ru/news/441823> (дата обращения 22.04.2022).

**УДК 165.43**

**В.Н. Князев**  
(Москва, Московский педагогический государственный университет)

## **КОНВЕНЦИЯ И ВЕРА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

*В заметке рассматриваются такие механизмы формирования компетенций, знаний и умений, как конвенция и вера.*

**Ключевые слова:** конвенция, вера, образование.

\* \* \*

Все мы привыкли к пониманию важнейшей цели образования как формирования у обучающихся профессиональных и общекультурных компетенций, знаний и умений. Вместе с тем внутренними механизмами, чаще недостаточно осознаваемыми, являются такие когнитивные феномены, как конвенция и вера. Здесь я и хочу обратить на это внимание. Конвенцию можно определить как согласие в главном обучающегося с содержанием учебника, энциклопедии, рассказом преподавателя, с информацией на образовательном сайте интернета и с закреплением этого содержания в долговременной или оперативной памяти. Л.А. Микешина характеризует конвенцию в более общем философском смысле: «В эпистемологии конвенция, или соглашение, это – познавательная операция, предполагающая введение норм, правил, знаков, символов, языковых и других систем на основе договоренности и соглашения субъектов познания. Она является прямым следствием диалогического, коммуникативного характера познания и деятельности»<sup>1</sup>. Это общее определение вполне включает в себя особенности конвенциональности в образовательном процессе. В самом деле, образовательный процесс атрибутивно коммуникативен, пронизан диалогом субъектов. При этом образование ориентировано на главные достижения науки, ибо даже при получении общего среднего образования школьникам преподают основы наук, включающие в себя главные идеи фундаментальных классических и современных теорий, знания о выдающихся открытиях и их творцах. Разумеется, учебно-познавательная информация обо всем этом носит принципиально вторичный характер, что несет в себе неизбежную форму конвенциональности. Обучающийся лично не знаком с выдающимися учеными, их научные открытия не осуществлял ни в экспериментальном, ни в теоретическом виде. Сознание обучающегося соглашается с главным содержанием учебно-познавательной информации и принимает его как личностно осознанное (либо формально заученное) знание.

Приведу несколько примеров из практики обучения физике. Еще на уровне школьного обучения вводятся представления о законах физики, о физических единицах, о физических теориях и т.д. Скажем, закон всемирного

---

<sup>1</sup> Микешина Л.А. Философия науки: учебн. пособие. М.: Издательский дом Международного университета в Москве, 2006. С.119.

тяготения, открытый И. Ньютоном, по своим проявлениям совершенно понятен обучающимся на уровне здравого смысла. При этом с древнейших времен и до XVII века люди видели, как само собой разумеющееся, что любые предметы, будучи предоставленными самим себе, падают на землю. Даже гений Г. Галилея, открыв ускорение свободного падения, хоть и был близок, но не сформулировал этот закон. Каждый школьник, изучая этот закон как целостную систему понятий (сила тяготения, масса, расстояние между центрами масс) формирует собственное знание об этом законе как значимую конвенцию в системе физического знания. Школьник не проверяет этот закон с точки зрения его всемирности (это просто невозможно!), а соглашается с его содержанием конвенционально (даже не осознавая смысла конвенции и подчас не зная такого слова).

Не менее конвенционально вводятся представления о единицах физического измерения. Уже сама международная система СИ, принятая XI Генеральной конференцией по мерам и весам (ГКМВ) в 1960 г., вводила взаимно независимые единицы измерения (1 метр, 1 секунда, 1 килограмм, 1 ампер, 1 кельвин, 1 моль и 1 кандела) и множество производных из них, которые есть продукт соглашения компетентного международного научно-технического сообщества. (Разумеется, исторически условными являются и традиционные национальные единицы (1 дюйм, 1 аршин, 1 миля, 1 пуд и др.)). Сами эти единицы, их наименования и обозначения вводились конвенционально. Научно-технический прогресс неумолимо идет вперед, и назрела потребность дальнейших новаций: на XXIV ГКМВ 17–21 октября 2011 года была единогласно принята резолюция, в которой, в частности, предложено в будущей ревизии Международной системы единиц переопределить четыре основные единицы СИ: килограмм, ампер, кельвин и моль. Предполагается, что новые определения будут базироваться на фиксированных численных значениях постоянной Планка, элементарного электрического заряда, постоянной Больцмана и постоянной Авогадро. При всем уважении к фундаментальным физическим постоянным принципиально не снимается вопрос о выраженном элементе конвенциональности самих единиц измерения.

Говоря о конвенциональности научных теорий, необходимо вспомнить взгляды выдающегося ученого XIX века Анри Пуанкаре, который исследовал природу и роль конвенций в науке. Признавая коммуникативную природу познавательной деятельности, можно выявить конструктивные смыслы размышлений французского ученого о научном познании, природе гипотез, принципов и законов. Скажем, его идеи о «свободном соглашении» или даже «замаскированном соглашении», лежащие в основе науки, выражают принципиальный взгляд ученого на познавательную деятельность и природу знания. Он считал, что условные (гипотетические) положения представляют собой продукт свободной деятельности нашего ума. При этом гипотезы не произвольны и наш опыт не просто предоставляет нам спонтанный выбор, но направляет нас на наиболее «удобный» путь познания.

Изучение школьного курса физики означает для обучающихся более

или менее глубокое ознакомление с основами физических теорий. Изучение основ механики, термодинамики, оптики, электромагнетизма реализуется посредством конвенционального согласия с идеями, выраженными текстами учебника, энциклопедий, интернета, с объяснениями учителя. Школьный демонстрационный эксперимент лишь иллюстрирует те или иные общие теоретические положения. Обучающийся осваивает знания благодаря интегративной аналитической и синтетической деятельности ума, дополняя вчерашние знания сегодняшними, когда новые знания усваиваются в согласии с прежними. Другими словами, и здесь реализуется конвенциональность учебно-познавательной деятельности.

Таким образом, использование конвенций в когнитивной деятельности является неизбежным результатом коммуникативной природы познания. Однако образовательный процесс как учебно-познавательная деятельность обучающегося (школьника или студента) основан на таком процессе формирования знаний и умений, который имплицитно включает в себя веру: веру в значимость учебно-научной информации, веру в профессионализм, честность и искренность преподавателя (или учебного текста), веру в необходимость получения знаний для своей собственной будущей деятельности... Что же такое вера вообще и вера в образовании?

Но начну с философского понимания веры<sup>2</sup>. Ведь философия – это не только философское знание, но и вера! Мои собственные размышления об этом в немалой степени дополнились воззрениями Карла Яспера в его работе «Философская вера», в которой она четко эксплицирована: «Признаком философской веры, веры мыслящего человека служит всегда то, что она существует лишь в союзе со знанием»<sup>3</sup>. Другой знаменитый философ, М. Бубер, характеризовал природу философии «как интеллектуально оформленную периферию веры». Д. Юм вообще трактовал природу человеческих знаний посредством фактора веры. Но и ныне феномен когнитивной природы веры явно недостаточно осмыслен. Речь идет о том, что общекультурное понимание веры как истины естественным образом трансформируется в то, что кроме религиозной веры есть мистическая вера, обыденно-повседневная вера (часто как предрассудок), философская вера и даже научная вера. Напомню, что слово «вера» происходит от лат. «veritas – истина», «verus – истинный». Таким образом, вера есть духовная способность личности признать что-либо истинным без опоры на факты и строгую логику, но основываясь на субъективно-внутренней (часто интуитивной) уверенности без стремления к доказательности. В мистике и даже в обыденно-повседневной жизни вера есть естественное проявление. Трактовка веры в лоне науки и философии гораздо менее традиционна. В этих формах интеллектуальной деятельности, бесспорно, превалирует сциентистский подход. Но и в них есть место вере. Это тем более усугубляется тем, что научно-теоретическое познание носит во

<sup>2</sup> Князев В.Н. Феномен философской веры // Наука и школа. 2015, №3. С. 154-158.

<sup>3</sup> Ясперс К. Философская вера [Электронный ресурс]. URL: [http://www.krotov.info/libr\\_min/28\\_ya/sp/pers\\_1.htm](http://www.krotov.info/libr_min/28_ya/sp/pers_1.htm) (дата обращения: 5.05.2022).

многим интеллектуально-символический характер. Э. Кассирер писал: «Основополагающие понятия каждой науки, средства, которыми она ставит вопросы и формулирует выводы, предстают уже не пассивными отражениями данного бытия, а в виде созданных самим человеком интеллектуальных символов. Раньше всех и наиболее остро осознало символический характер своих фундаментальных средств физико-математическое познание»<sup>4</sup>.

Несколько слов о научной вере. Она имплицитно присутствует в научной деятельности и в вере ученого-экспериментатора в эффективность той или иной научной гипотезы при постановке и проведении соответствующего нового эксперимента и последующего подтверждения или не подтверждения исходно предполагаемого результата, и в вере ученого-теоретика в адекватность истине, разрабатываемой им формализовано-математической модели соответствующего фрагмента реальности. В господствующих ныне в науке парадигмах по принципиальным мировоззренческим вопросам (например, как возникла Вселенная?, откуда появилась жизнь на Земле?, каково происхождения человека?) научный рационализм неизбежно включает в себя научную веру в справедливость (правильность) научно-гипотетического подхода. Хорошо известна вера физиков в рациональную природу физической реальности, в «гармонию Вселенной», например, «космическая религия» А. Эйнштейна, которую он выразил, в частности, в высказывании: «Без *веры* (курсив здесь и ниже мой В.К.) в то, что возможно охватить реальность нашими теоретическими построениями, без веры во внутреннюю гармонию нашего мира, не могло бы быть никакой науки. Эта *вера* есть и всегда останется основным мотивом всякого научного творчества. Во всех наших усилиях, во всякой драматической борьбе между старым и новым мы узнаем вечное стремление к познанию, непоколебимую *веру* в гармонию нашего мира, постоянно усиливающуюся по мере роста препятствий к познанию»<sup>5</sup>.

Каково место веры в образовательном процессе? Большую часть знаний любой человек получает в жизненной повседневности. Посредством образования человек формирует учебно-научную компоненту знаний. В современном обществе, движущемся к обществу знаний, это очень важно! При этом сам человек – неисчерпаемо сложный феномен и как биосоциальное существо, и как психодуховная личность, реализующая свое сознание, подсознание и бессознательное. Вера как духовная способность личности признать что-либо истинным без стремления к доказательности, без обращения к фактам и логике, но основываясь лишь на субъективно-внутренней уверенности в достоверности того или иного знания, неотъемлемо живет в нас, ибо в современном обществе мы находимся в безграничном информационном потоке. Вера в учебно-познавательном процессе связана с необходимостью переработки массивов новой

<sup>4</sup> Кассирер Э. Философия символических форм. Язык. Т.1. М.; СПб., 2002. С.12.

<sup>5</sup> Эйнштейн А. Эволюция физики А. Эйнштейн // Собр. науч. трудов. М.: Наука., 1967. Т.4. С.543.

информации, которую невозможно сразу же осмыслить и принять как «родную» и гармонизированную для моей психики. Конечно, здесь многое зависит от индивидуальных способностей и интересов личности.

Подводя итог, следует сказать, что такие когнитивные феномены, как конвенция и вера значимы не только для научно-рационального мышления, но и явно себя проявляют в образовательном процессе. Их присутствие в образовательной практике чаще не бросается в глаза, то есть они скорее существуют латентно, имплицитно. Но размышление о самом «механизме» образовательной деятельности довольно определенно эксплицирует их.

#### Список литературы

1. Кассирер Э. Философия символических форм. Язык. Т.1. М.; СПб., 2002. С.12.
2. Князев В.Н. Феномен философской веры // Наука и школа. 2015, №3. С. 154-158.
3. Микешина Л.А. Философия науки: учебн. пособие. М.: Издательский дом Международного университета в Москве, 2006. С.119.
4. Эйнштейн А. Эволюция физики А. Эйнштейн // Собр. науч. трудов. М.: Наука.,1967. Т.4. С.543.
5. Ясперс К. Философская вера [Электронный ресурс]. URL: [http://www.krotov.info/libr\\_min/28\\_ya/sp/pers\\_1.htm](http://www.krotov.info/libr_min/28_ya/sp/pers_1.htm) (дата обращения: 5.05.2022).

УДК 168.51

**А.Ф. Кудряшев**  
(Уфа, Башкирский государственный университет)

## О КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ МАТЕМАТИКИ

*Анализируется содержание так называемых компьютерной и компьютеризированной математики, которые предлагается считать, в принципе, одним и тем же образованием. Задачи компьютерной математики предложено рассматривать как задачи вида  $(A, B, C)$ , где  $A$  – условие задачи,  $B$  – вопрос или то, что требуется доказать, найти и т.п., а  $C$  – средство, при помощи которого, исходя из условия  $A$ , требуется найти (доказать)  $B$ .*

**Ключевые слова:** *математика, компьютеризация, компьютерная математика, компьютеризированная математика, задача, средство исследования.*

\* \* \*

Уже значительное время тому назад – несколько десятилетий – процесс распространения компьютерной технологии научного исследования и соответствующей идеологии прочно слился с процессом распространения математических методов и стиля (стилей) математического мышления, так что компьютеризация и математизация наук подчас трудно различимы. Между тем это разные процессы, и, прежде чем говорить об их связи друг с другом, надо постараться отчетливо представить, в чем заключаются их особенности.

Так, компьютеризация математики в своем основном содержании предстает как все более широкое использование компьютеров в целях развития и совершенствования математических методов и, как полагает, например, А.В. Сурин, является главной тенденцией развития математики в последней четверти XX века<sup>1</sup>. Достигнутый уровень в компьютерном обслуживании профессиональной деятельности математиков позволяет говорить о существовании так называемой компьютеризированной математики, которую, по нашему мнению, в принципе можно отождествлять с компьютерной математикой, если учитывать тенденции их взаимного сближения, хотя по происхождению они, по-видимому, несколько различаются (компьютеризированная математика происходит из математики за счет и под воздействием компьютерных средств, а компьютерная математика – из математики за счет средств самой математики для обеспечения пользования электронно-вычислительными машинами).

К достижениям в области компьютерной математики уже сейчас можно причислить результаты А.А. Зенкина по компьютерной визуализации процесса доказательства и идеи В.А. Воеводского по компьютерной проверке доказательств в математике, хотя действительные вклады в науку и того, и

---

<sup>1</sup> См.: Сурин А.В. Компьютеризация – главная тенденция развития современной математики // Методологический анализ математических теорий. М.: Центр. совет филос. (методол.) семинаров, 1987. 291 с.





геометрическими задачами на построение, например, типа той планиметрической задачи, в которой при помощи циркуля и линейки требуется построить треугольник, равный данному. Мы вправе, конечно, считать задачи второго вида подмножеством задач вида (А, В). Однако дело не в самом по себе выделении средств исследования как элемента задачи. Традиционная постановка научной задачи ориентирована на безразличное отношение к тому, как мы добьемся результата: считается, что средство должно «умереть» в продукте деятельности. Задачи второго вида как раз и учитывают ситуацию, в которой средство может оказаться фактором изменения продукта.

Существуют разные уровни влияния и соответственно учета средств вычислений на их результаты. Во всем этом можно видеть не что иное, как проявление диалектики субъект-объектных отношений, а также одну из причин множественности математических моделей, описывающих одно и то же явление.

Постановка задач с учетом средств вычислений, реальная необходимость чего не всегда осознается заказчиком или программистом, характеризует, по существу, компьютерную математику как своеобразную метанауку по отношению если не ко всей математике, то к некоторой ее части, с которой она более всего связана.

#### Список литературы

1. Джонстон П.Т. Теория топосов. М.: Наука, 1986. С. 15–16.
2. Кудряшев А.Ф. Математика как наука и не только // Проблемы онтогносеологического обоснования математических и естественных наук. Вып. 8. Курск: Курск. гос. ун-т, 2017. С. 83–91.
3. Лафарг П. Воспоминания о Марксе // Воспоминания о Марксе и Энгельсе. М.: Госполитиздат, 1956. С. 66.
4. Сурин А.В. Компьютеризация – главная тенденция развития современной математики // Методологический анализ математических теорий. М.: Центр. совет филос. (методол.) семинаров, 1987. 291 с.





аспекте взаимоотношений языка и сознания // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2014): труды Междунар. науч-технич. конф, Самара, 30 июня – 4 июля 2014 года. Самара: Самарский научный центр РАН, 2014. С. 497–499.









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

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

Выпуск 13

Редактор Е.С. Головина  
Компьютерная верстка Д.И. Алябьев

Лицензия ИД № 06248 от 12.11.2001 г.

Подписано в печать 28.12.2022 г.  
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 8,2  
Заказ \_\_\_\_\_ Тираж 100 экз.

---

Издательство Курского госуниверситета

305000, г. Курск, ул. Радищева, 33

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии  
Курского государственного университета