

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

Выпуск 14



**КУРСК
2023**

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. 14 / гл. ред. Е.И. Арепьев; Курск. гос. ун-т. Курск, 2023. 123 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), *Фролкина О.Д.* – канд. физ.-мат. наук (Москва), *Яскевич Я.С.* – д-р филос. наук (Минск), *Яшин Б.Л.* – д-р филос. наук (Москва)

ISSN 2074–5052

© Коллектив авторов, 2023
© Курский государственный
университет, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	5
<i>Еровенко В.А.</i> Методологический прагматизм математического познания и философская сущность понимания математики	6
<i>Мейдер В.А.</i> Историко-культурная, научно-педагогическая и философско-математическая гармония триады «В.И. Вернадский \Leftrightarrow П.А. Флоренский \Leftrightarrow Н.Н. Лузин»	15
<i>Михайлова Н.В.</i> Интерпретация философско-методологического синтеза в контексте обоснования математического анализа	73
<i>Яскевич Я.С.</i> Нравственные ценности социально-гуманитарного знания и современной демократии в контексте глобализации	82
Материалы методологического онлайн-семинара с международным участием «Онто-гносеологические и социокультурные аспекты междисциплинарного взаимодействия математического, естественнонаучного и гуманитарного знания: история и современность» (13.05.2023, Курск, КГУ)	96
<i>Арепьев Е.И.</i> Слово ведущего	96
<i>Букин Д.Н.</i> Онтологические основания современных гуманитарных исследований	98
<i>Волохова Н.В.</i> Человеческая деятельность как аспект анализа философской антропологии	100
<i>Князев В.Н.</i> О второй квантовой революции	104
Рубрика семинара: «Новости международного сотрудничества»	108
<i>Амьон Бени-Руд, Форопонова А.А.</i> Этнокультурные особенности племен Республики Конго	108

<i>Арзамасцева Н.Ю., Цзян Тунхуэй. Особенности российско-китайской бизнес-философии</i>	111
<i>Овчинникова М.В., Чжан Сюй. Проблемы социокультурной и академической адаптации китайских студентов, обучающихся в вузах России</i>	114
<i>Рагулина Э.С., Хавва Маусам Мохамед</i> Культурные различия между Россией и Мальдивской Республикой	117
<i>Форопонова А.А., Абед Махмуд Ибрахим Мохаммед Ибрахим</i> Архипелаг Сокотра как объект культурного наследия Республики Йемен	120

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Настоящий сборник представляет собой четырнадцатый выпуск проблемно ориентированного издания, посвященного преимущественно 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

УДК 168.51

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

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАГМАТИЗМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ И ФИЛОСОФСКАЯ СУЩНОСТЬ ПОНИМАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Возможно, проще говорить о философской сущности эффективности математики, чем о проблеме понимания математики и прагматизме математического познания, рассматриваемом как реальное приближение к недостижимому идеалу, хотя это иногда и имеет место в образовательной практике профессионального университетского образования. Работающие математики платонически верят в существование рационально выводимых математических фактов, несмотря на то, что в их основе лежит некоторая система аксиом, обосновываемая опытом и здравым смыслом. Можно философствовать на общую тему «математика для нематематиков», интерпретируя различные аспекты рассмотрения таким образом, чтобы они соответствовали реальному положению дел в университетском образовании. Подчеркивая актуальность общезначимой математической грамотности в контексте целостности фундаментального образования, мы отдаем себе отчет в том, что ненужные трения математиков и нематематиков приводят иногда к взаимному охлаждению.

Ключевые слова: математическое познание, методологический прагматизм, понимание математики

* * *

Напомним, что объектом философии математики является сама математика, а предметом философии математики – только философские основания математических теорий и философские проблемы обоснования математики. Следует также отметить, что в философии математики и философии математического образования нет теорий и выводов, которые считались бы обязательными для философа, подобно тому как арифметика и алгебра обязательны для любого математика. Философы отделяют математику от других наук не только по предмету, но и по методу, так как математические утверждения опираются не на показания чувств, а на умозрения, то есть на разум и понимание математических объектов. В связи с этим высказываются и такие радикальные мнения, что «философия науки науке не нужна, она нужна философии». Но поскольку феномен науки существует, то он не может не стать предметом анализа с точки зрения его мировоззренческой значимости. Любое непредвзятое размышление о статусе математических абстракций должно давать хоть какой-то ответ на вопрос о причинах эффективности математики, но до сих пор не удалось дать удовлетворительное объяснение этому чуду.

Получив расчетный аппарат математического анализа небывалой эффективности, математики безуспешно пытались зафиксировать основные постулаты его логических оснований. Может быть, не хватает точности

мысли, чтобы задаваться такими вопросами? Возможно, поэтому их нельзя разумно сформулировать. Тем не менее знаменитый и часто цитируемый тезис Вигнера о «непостижимой эффективности математики в естествознании» уже можно распространить и на социально-гуманитарные науки. Мистическая сторона эффективности абстрактной математики сохраняет тайну непостижимости «математической игры» между мышлением и опытом, когда в тени остается такая существенная черта математики всех уровней, как многоступенчатое и разноплановое движение к абстрактному познанию. Глубинные основания, на которых покоится эффективность математических методов, остаются тайной даже для математиков. А во всем остальном математика эффективна по той же причине, по какой вообще эффективна любая интеллектуальная деятельность. Никто не собирается отказываться от математики по той причине, что не понимает сущности ее эффективности в описании природы. Но можно предположить, что если это не сама реальность, то тогда это самое лучшее приближение к ней на доступном нам языке.

Например, знаменитую теорему Курта Гёделя можно интерпретировать как неисчерпаемость мира познания, в котором легко допустить ошибку не только в эксперименте, но и в логическом выводе. Поэтому научному мышлению свойственно отсутствие уверенности в своей непогрешимости. Рациональная наука, которая еще столетие назад, казалось бы, навсегда одолела иррационализм, своими невероятными научными гипотезами и новыми объяснительными принципами невольно способствовала массовому осознанию того, что в принципе все возможно. «Действительно, математика является парадигмой рациональности, а любое знание, претендующее на достоверность, в качестве одной из своих добродетелей обязательно числит рациональность»¹. Для философов математики интересной представляется идея о том, что сущность понимания математики состоит в потенциальной возможности переходов от фантастического применения к нефантастическому применению, точнее, в конструировании специальных мостов знания. Раздвигая границы философско-математического познания, философы математики стремятся сохранить определенность, ориентируясь на рациональную математическую мысль, по существу вторгающуюся в свободный диалог познающего человека с бесконечным миром. Формально-математические описания различных сторон абстрактных моделей в таком контексте – это важнейшие этапы на пути рационального постижения целостных явлений.

Многие вещи принимаются за истину даже без возникновения вопросов: «Почему это истинно?» или «Нет ли в сказанном противоречия с тем, что уже известно из других математических дисциплин?» Трудность процесса математического познания американский историк науки Пол Форман сравнивает с водоворотом, который с возрастающей скоростью поглощает все внимание и тем самым оканчивает свой путь открытий в

¹ Целищев В.В. Математика, рационализм и культура // Философия образования. 2013. № 6. С. 7.

огромном океане неизвестного, так как размеры неосвоенной территории увеличиваются по мере движения науки вперед. Поскольку критерии рациональности изменчивы во времени, то даже самая абсурдная теория в наше время может быть поддержана и обоснована некоторой логической системой взглядов. Подлинное знание – это не просто определенная сумма высказываний. Высшее педагогическое мастерство предполагает способность передачи «неявного знания», связанного с областями практического знания, которое невозможно передать через понимаемые стандартные формулировки.

Следует отметить такое когнитивное качество мышления, как способность в математическом рассуждении удерживать одновременно эвристичность, интуитивность и логичность, что прежде всего характеризует сам уникальный «феномен формализации математического мышления» с помощью математических абстракций. Безусловно, правильная формализация доказательства является одним из важнейших средств подтверждения обоснованности и истинности математического утверждения, способствуя осознанию роли математического знания в системе фундаментального университетского образования. Формализация дает возможность воспринимать процессы действительности как хорошо организованную систему элементов, связанных между собой. Заметим, что в процессе доказательства математик не действует в строгом соответствии с принятыми канонами дедуктивного метода. Несмотря на методологический прагматизм математического познания, до появления окончательной уверенности в обоснованности, справедливости и надежности формального доказательства еще неизвестно, к каким именно «неформализованным начальным предположениям» в конечном счете сводится математическое доказательство.

Важнейшая особенность математического прагматизма с помощью формализации состоит в том, что абстрагирование в математике чаще всего осуществляется через ряд последовательных ступеней обобщения, то есть в математике преобладают «абстракции от абстракций». Но абстрактность математики, однако, не означает ее отрыва от внешнего мира. Роль абстракций в познании состоит в том, что они идеально ограничивают реальные объекты и тем самым позволяют определять их с наиболее возможной степенью точности. Слово «абстракция» в научном контексте, по сути, не несет на себе никаких негативных признаков. Это не математический термин, а философское понятие, хотя оно широко используется в математике, физике и других науках. Абстракция – это форма познания, основанная на мысленном выделении наиболее существенных свойств и связей изучаемого объекта. Абстракция в философском смысле слова наиболее часто встречается в математике как наиболее абстрактной науке. Никого из профессиональных математиков абстракции не пугают, поскольку приемы абстрагирования применяются в ней осознанно и вполне оправданно. Благодаря этому она основательно вошла в арсенал научной методологии.

Поэтому в философской сущности понимания математических объектов велика роль нашей повседневной жизни, выступающей в качестве, как говорят математики, «граничного условия» познания и практики. С возникновением науки познание оторвалось от практических целей и стало «ценностью в себе». С одной стороны, математика неустранимо вплетена в современную жизнь, поскольку без нее наша повседневная жизнь стала бы почти неузнаваемой. С другой стороны, когда мы выводим сложные абстрактные математические умозаключения, то не вторгаемся ли мы, как считают некоторые математики и философы, в некий «мир идей», существующий сам по себе, независимо от нас. Разумеется, каждая математическая теория имеет свои теоретические и исторические предпосылки, но формально-дедуктивно из предшествующих условий она никогда не следует. Знание генезиса математических теорий позволяет рассматривать уже решенные проблемы так, как если бы они были не решены. Это вселяет уверенность в том, что существуют ответы на все возможные вопросы математического познания. Именно фундаментальное разнообразие «реального мира» объясняет методологический прагматизм неизбежности формализации в математике, хотя в самой математике невозможно исключительно формальное обоснование. Так формализация языка математики привела к более ясному осознанию и пониманию методологической природы самой математики, которая сейчас успешно применяется к нечисловым и непространственным объектам.

Формальность теории состоит в том, что, максимально отвлекаясь от содержания, с помощью математической логики она пытается оценить когнитивную правильность и убедительность математического рассуждения, хотя реализовать это полностью редко удается. Математики любят усложнять себе жизнь, «борясь» со своими собственными понятиями и открытыми ими новыми формами познания. Математическое знание наиболее эффективно в тех случаях, когда его удастся применить, используя как можно меньше понятий. Эстетика математики проявляется в том, что чаще всего мыслимы те истины, с помощью которых мы лучше всего ориентируемся в мире. Один из наиболее выдающихся немецких математиков и глубокий философ математики Герман Вейль предполагал, что в природе существует внутренне присущая ей скрытая гармония, отражающаяся в наших умах нередко в виде простых математических законов. Именно этим объясняется, почему природные явления удается предсказывать с помощью наблюдений и математического анализа, поскольку мир гармонически упорядочен посредством нерушимых законов математики. Математическая гармония целого не только позволяет философски охарактеризовать отдельные части математической теории, но и одновременно сообщает этим частям некоторое единство.

Трудно назвать хотя бы одну область человеческой деятельности, представления о которой у неспециалистов так далеки от действительности, как представления о математике. Поэтому очень хороший философский вопрос можно сформулировать так: «Что такое математика?» Он требует

осмысления сущности понимания самой математики, статуса математических объектов и природы математических доказательств. Образовательная практика показывает, что любое общее определение математики не дает ее понимания, так как остаются вопросы за рамками общей установки. Ведь каждая математическая теория имеет теоретические и исторические предпосылки, но формально-дедуктивно из предшествующих условий она никогда не следует. Это всегда творческий акт, совершаемый особыми личностями, которых принято называть выдающимися, великими и даже гениальными и без которых невозможно понять исторический характер развития науки. Как очень остроумно сказал один из философов математики, определить, что такое математика, мы еще можем, но понять ее полностью не можем. Этот критический вопрос не позволяет свести математику только к отдельным фактам, подчеркивая тем самым, что исходным пунктом для анализа математики должна стать не ее «субстанциональная сторона», то есть сущность или то, что лежит в основе, а процедурный аспект ее интеллектуальной деятельности – алгоритмы, способы доказательства и методы.

Благодаря работам самих профессиональных математиков была понята простая истина, что «математика определяется не предметом, а методом», поскольку может иметь дело с любым явлением, которое поддается строгому дедуктивному анализу в духе методологического прагматизма. В частности, под теоретико-множественным методом в современной математике понимается удачное сведение той или иной математической проблемы к указанию соответствующих изученных бесконечных множеств и последующему решению рассматриваемой математической проблемы с помощью изучения свойств этих множеств. «Основная идея методологического прагматизма обоснования математики находит свое выражение в критике идеи абсолютного обоснования и прагматической аргументации, состоящей в том, что используемые направления обоснования считаются продуктивными, если они соответствуют эпистемологически оправданному и обоснованному критерию»². В проблемной ситуации часто формулируются теоретические утверждения в виде задач, для решения которых при анализе имеющихся знаний необходим методологический прагматизм. Например, с точки зрения методологического прагматизма ситуация с направлениями обоснования математики сейчас такова, что даже если идеи, которые предлагались для обоснования, не подходят, то они сейчас методологически модифицируются, поскольку новых парадоксов в математике пока не появилось.

Заметим, что философские тексты древних культур закрыты для нашего целостного понимания, потому что современному человеку трудно осознать все смысловые глубины прошлого. Понимание – это логическая увязка собранной об объекте информации на уровне ума. Осознание – связь понятой информации с подсознанием и надсознанием. Осознать

² Михайлова Н.В. Концепция обоснования современной математики с критической точки зрения методологического прагматизма // Сибирский философский журнал. 2017. Т. 15. № 4. С. 25.

математическое рассуждение – значит критически пропустить информацию через себя, прочувствовать её и принять на всех своих уровнях. Осознать – значит понять ценность привлеченной информации для решения задач. Понимание и осознание смыкаются и образуют две стороны единого процесса исследования. Выделяя определённый фрагмент математического объекта для исследования и набирая информацию о нём, мы уже пытаемся его осознать, то есть прикинуть, какое бы место, согласно его качествам и структурным характеристикам, он мог бы занять в той умозрительной модели теории, которую мы пытаемся построить. С точки зрения философии математики, во-первых, понимание следует рассматривать в единстве с обоснованием и доказательством, так как взятое само по себе оно неопределимо. Во-вторых, как истина и красота, понимание обретает отчетливый смысл лишь на фоне непонимания, на фоне интеллектуальных усилий приближения к смысловому пониманию, которое развивают логические способности и первичность познания, а не только запоминание готовых рецептурных математических знаний.

В действительности работающим математикам приходится исследовать теоретические и практические задачи, сформулированные в рамках одной и той же системы математических понятий, но одна и та же практическая задача при этом требует или заставляет иногда строить разные формальные системы. Востребованность методологического прагматизма проявляется здесь в том, что в одной из формальных реконструкций конкретной практической задачи можно доказать, что нужный ответ получить нельзя, а в другой формальной реконструкции этой же практической задачи искомый ответ получить уже можно. Сосредотачиваясь на анализе проблемных математических ситуаций, философ математики ориентируется на генезис теоретических рассуждений, рефлексивно-критических контрпримеров и философско-методологическую сущность исследуемой задачи, тогда как методолог математики стремится в первую очередь обстоятельно и убедительно реконструировать понимание самих проблемных ситуаций развития теорий математического знания, а во вторую – выявить логику и даже психологию математического открытия. Каждая из этих деятельностей не исключает друг друга, делая математику интеллектуально доступной на всех уровнях понимания.

В богатой истории становления математики надежными представлялись такие математические теории, которые соответствовали принятым уровням теоретической строгости и формировались под влиянием рефлексивно-критической установки, направленной также на практическое решение математических задач. Кроме того, методология математического познания не может быть свободной от соответствующего онтологического содержания – в этом его зависимость от философского познания. Как и математическая теория, онтологическая схема не истинна и не ложна, а только полезна или бесполезна. Математикам хорошо известен такой парадокс: если даже элиминировать, то есть каким-то образом устранить или удалить абстрактные понятия из сложных математических доказательств, то

тем не менее обнаруживается определенный «философско-методологический дефект» такой процедуры, а именно теряются дополнительные неявные знания, которые, по сути, содержатся в исходных предложениях. Доказуемость, бесспорно, важный критерий истинности, даже если она основывается только на логической выводимости утверждений и теорем из аксиом, истинность которых в рамках формальной системы не рассматривается. Однако наряду с критерием доказуемости используются также критерий интуитивной очевидности, критерий непротиворечивости и критерий полезности математической модели.

Философская сущность понимания математики не может быть выведена из языка математики или традиций формирования математического знания, а также из функции полезности или других значимых для общества социокультурных явлений. Проблема расширения границ практических возможностей обусловлена существующим барьером между тем, что можно сделать в принципе, и тем, что можно реализовать на практике. «Практическая реализуемость» – это тоже важное понятие, вполне достойное серьезных философских рассуждений. Поэтому истина и красота как неразложимые крайние понятия, не будучи в собственном смысле частями понимания, в то же время составляют условия, при которых оно появляется, а если они обратимы, то объемы этих понятий в философии математического образования совпадают. Даже тот факт, что для осознания следствий из аксиом алгебры или геометрии большинство нуждается в методической помощи соответствующего иллюстративного примера, вообще говоря, не показывает, что отношение между следствиями и аксиомами не является исключительно логическим отношением, хотя философия математики ориентируется на внутренние или когнитивные характеристики научного знания. Но, несмотря на то что социальные подходы к когнитивным характеристикам математической теории ограничены самой природой и функциями математики, теоретическая значимость этих проблем возрастает при философско-методологическом анализе курса «математики для нематематиков».

Фактически новая математика бесстрастно и настойчиво проверяет нашу готовность к усвоению абстрактных и общих понимаемых рассуждений. В частности, в любом хорошем учебном курсе высшей математики нельзя обойтись без ссылок на трудности понимания для студентов некоторых из его разделов. Хотя со временем все они кажутся столь малозначительными, что даже как-то не к месту упоминать о них рядом с таким интеллектуальным колоссом культуры, как современная математика. Следует отметить, что мир математики редко открыт непосредственному восприятию, но на пороге каждой самостоятельной жизни ощущение открытости всего к познанию вполне естественно. Дополнительные трудности создали сами философы, которые стремились отгородиться от математического знания, поэтому в прошлом веке разрыв понимания между математиками и философами, в связи со всевозрастающей сложностью математической аргументации, несмотря на математический

прагматизм, только увеличился. Между тем философы были свидетелями неоднократно повторяющейся ситуации, когда математический аппарат, необходимый для обоснования новых физических теорий, был уже создан в связи с внутренними проблемами развития математики. При этом, как смело утверждает социальный психолог А.В. Юревич, «рационализм и иррационализм не разделены непреодолимой гранью», поэтому, несмотря на методологический прагматизм в приоритетности приемов рационального поиска и рациональной формы математического философствования, в философии математического образования находится понимаемое объяснение объектов математики, приближающее к поиску истины.

Философия современной математики ограничивается философскими объяснениями и пересказом методологии ее некоторых направлений. Соответствующие трудности обусловлены прежде всего тем, что современное понимание математики не может быть адекватно объяснено на основе имеющихся интуитивных представлений об этой фундаментальной науке. Напомним, что цель объяснения в широком смысле – превращение бессмысленного и непонятного для нас в осмысленное и понятное в уже известных нам терминах. Уместно также особо заметить, что объяснение противопоставляют пониманию, так как с помощью объяснения чаще стараются отстоять методологический прагматизм. «В отличие от объяснения понимание сразу предполагает наличие субъекта понимания, что требует учета множества психологических и субъективных факторов»³. Ключевая фраза здесь «наличие субъекта понимания», с чем хорошо знакомы преподаватели высшей математики, когда студент говорит ему, что он не понимает. Особую тревогу у них вызывает проблема взаимоотношения формальных математических доказательств на искусственном языке и их понимания, поскольку именно доказательство является условием понимания.

Объяснения с помощью интуитивных рассуждений используют естественный язык. Но критерии понимания и характеристики адекватности понимания можно отнести к проблематике философии математического образования. Наше понимание зависит еще от того, каким содержанием мы наполняем термины «реальность» и «познаваемость». Поэтому иногда про новую теорию спрашивают: для кого и для чего она придумана? Ответ на этот вопрос может оказаться не так уж и прост, однако понимание этой проблемы позволяет сохранять чувство реальности в математике, которое необходимо в любой науке. Поэтому, с учетом социальной реальности, так велика роль нашей повседневной жизни, выступающей еще, как говорят математики, и в качестве «граничного условия» познания и практики.

Математика и философия, как теоретические формы мировоззрения, стремятся к предельно широкому уровню обобщения, выходящего на границу бытия и небытия и указывающего на опасные пределы деятельности за этой границей. Математика дает нам необходимый опыт распознавания различных культурных ситуаций, хороший материал для их осмысления, а

³ Шевченко А.А. Понимание без объяснения: о важности одной дискуссии // Философия науки. 2020. № 4. С. 55.

также «обретения понимания», казалось бы, на первый взгляд бесполезного. Поэтому перед университетским преподавателем стоит задача помочь студенту преодолеть индивидуальные трудности в понимании математики, показывая гуманистическую функцию современной математики, которая создана людьми. Однако такого рода понимание лучших образцов математического знания возможно лишь благодаря определенным методологическим правилам, в частности методологическому прагматизму, и принципам науки. Хотя, как это ни парадоксально, иррационализм общественной жизни отражается в философии науки в том, что известный в философии «методологический плюрализм» пытается доказать невозможность существования науки как некой методологии научными же методами. Это можно рассматривать как определенного рода компенсацию за те преимущества, которые имеют традиционные формы математического познания.

Строгость математики неотделима от понимания и объяснения, так как процесс вывода может происходить на разных уровнях строгости. Сущность понимания математики находит свое выражение в доказательствах теорем и фундаментальных математических конструкциях. Поскольку истинное понимание не может быть навязано другим, то способность к познанию как философских, так и математических истин достигается через обращение к собственному разуму, хотя математический формализм все же уменьшает бесконтрольный разлет мысли. А исключительная логическая щепетильность математической науки позволяет решить даже некоторые нравственные задачи университетского образования. Например, студентов со слабой подготовкой можно научить честности хотя бы в том, что ответы на экзамене надо не угадывать, а логически обосновывать, а соответствующие навыки естественно вытекают из методологической обоснованности математики.

Список литературы

1. Целищев В.В. Математика, рационализм и культура // Философия образования. 2013. № 6. С. 4–18.
2. Михайлова Н.В. Концепция обоснования современной математики с критической точки зрения методологического прагматизма // Сибирский философский журнал. 2017. Т. 15, № 4. С. 19–29.
3. Шевченко А.А. Понимание без объяснения: о важности одной дискуссии // Философия науки. 2020. № 4. С. 53–62.

УДК 51 (091)

В.А. Мейдер
(Волжский, Волжский филиал
Волгоградского государственного
Университета)

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНАЯ, НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ И
ФИЛОСОФСКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ГАРМОНИЯ ТРИАДЫ
«В.И. ВЕРНАДСКИЙ <=> П.А. ФЛОРЕНСКИЙ <=> Н.Н. ЛУЗИН»

Показаны единство и взаимосвязь научно-философских, естественно-математических и педагогических идей учёных и мыслителей России первой половины XX столетия – В.И. Вернадского, П.А. Флоренского, Н.Н. Лузина. Это позволяет воссоздать их духовный образ. В приобщении к творческому наследию избранных нами личностей мы видим мотивацию к научному познанию, стремление к поиску истины, нравственному становлению и к активной жизненной позиции Человека.

***Ключевые слова:** наука, научное познание, философия, история и методология математики, мировоззрение, истина, биосфера, ноосфера, педагогическая деятельность, просвещение, историко-политические реалии, гражданская позиция.*

Научное мировоззрение, проникнутое естествознанием
и математикой, есть величайшая сила не только
настоящего, но и будущего.

В.И. Вернадский

Познание есть «живое нравственное общение личностей, из которых
каждая для каждой служит и объектом и субъектом. В собственном
смысле познаваема только личность и только личностью.

П.А. Флоренский

Передо мной математика открылась не как законченная наука,
а как наука творческая, с далями, полными заманчивой тайны.

Н.Н. Лузин

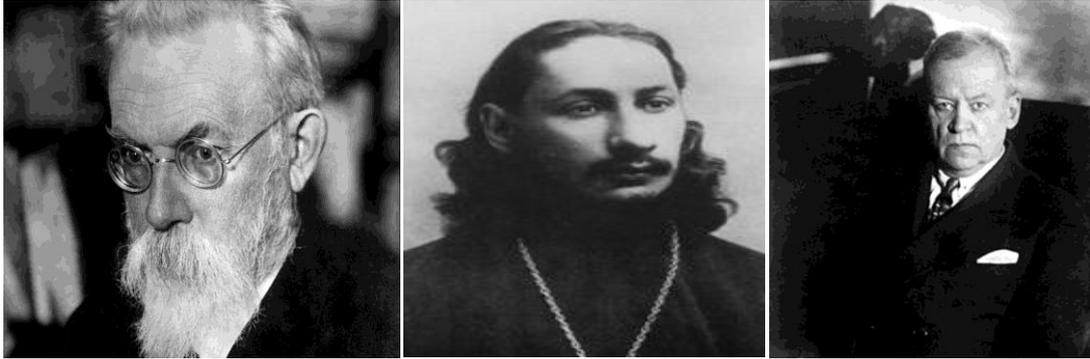
* * *

Введение: величие личностей и судьба

История Науки знает множество имён, с которыми связаны исследования в области математических, естественных, философских и других наук, задавших векторы развития знания и определивших сущность мировоззрения эпохи. А по-настоящему глубокие и широкие идеи раскрываются во всём их значении лишь со временем. Когда это становится реальностью, мы видим, что их творцы намного опередили своё время, смотрели дальше других.

Вместе с тем мы знаем и имена тех учёных, творчество которых по тем или иным социальным мотивам раскрывалось и понималось не сразу.

Однако, пройдя сравнительно незаметно и затронув небольшой круг умов и сердец, их идеи пробивали себе дорогу, возрастали в величии и значимости. К такого рода ученым мы относим Владимира Ивановича Вернадского (1863–1945), Павла Александровича Флоренского (1882–1937) и Николая Николаевича Лузина (1883–1950).



Время позволяет нам понять и оценить их научное наследие, силу и масштабность их идей, историю взаимоотношений выдающихся учёных, философов, мыслителей-гуманистов России первой половины XX столетия.

Путь избранных нами учёных был тернист, ибо им довелось жить в самый драматический период истории нашей страны. Они разделили после 1917 года участь многих представителей русской научно-философской и педагогической интеллигенции. В письме жене от 16–17 января 1937 года П.А. Флоренский с Соловков писал: «Наши потомки будут завидовать нам, почему не им в удел досталось быть свидетелями стремительного (в историческом масштабе) преобразования картины мира. Мы ведь попали в стремнину истории, в поворотный пункт хода исторических событий»¹.

В 30-е годы прошлого столетия активно внедрялся процесс «советизации» Академии наук, ограничивалась свобода научного поиска истины. Это были годы людских страстей и заблуждений, любви и ненависти, зависти и восхищения, тщеславия и скромности, бескорыстия и карьеризма...

Сущность исторических реалий того времени П.А. Флоренский выразил в письме жене с Соловков от 13 февраля 1937 года. Размышляя о величии и судьбе А.С. Пушкина, П.А. Флоренский писал, что «на Пушкине проявляется лишь мировой закон о побивании камнями пророков и постройке им гробниц, когда пророки уже побиты. Пушкин не первый и не последний. Такой удел величия: страдание, страдание от внешнего мира и страдание внутреннее, от себя самого. Так было, так есть и так будет. Почему это так – вполне ясно; это – отставание по фазе: общества от величия и себя самого, от собственного величия. Ясно, свет устроен так, что давать миру можно не иначе, как расплачиваясь за это страданиями и гонением. Чем бескорыстнее дар, тем жёстче гонения и тем суровее страдания. Таков закон

¹ Флоренский П.А. Сочинения: в 4 т. Т. 4. М.: Мысль, 1998. С. 652.

жизни, основная аксиома её»². Далее мы читаем суждение Павла Александровича, которое наводит нас на глубокое размышление: «И ни один великий никогда не мог дать всего, на что способен – ему в этом благополучно мешали, все, всё окружающее»³.

Несколько позже социальные реалии в его словах звучали снова: «Меня поражает бессмысленность человеческих действий, не находящих себе оправдания даже в своекорыстии, поскольку люди действуют в ущерб и собственным своим интересам. О моральной стороне говорить не приходится. Сплошное клятвопреступление, обман, убийства, низкопоклонничество, отсутствие каких бы то ни было устоев. Родственные связи отбрасываются в сторону, закон создаётся и отменяется в угоду минутной потребности – и никем не соблюдается»⁴.

В определённой форме такие социальные реалии 30-х годов выразил американский физик-теоретик русского происхождения Г.А. Гамов (1904–1968) в 1935 году при встрече с В.И. Вернадским в Париже. Будучи выпущенный из страны осенью 1933 года, Гамов вместе с женой выехал в Брюссель на 7-й Международный Сольвеевский конгресс по атомному ядру, но остался на Западе и стал работать в лаборатории Э. Резерфорда (1871–1937). В дневниковой записи В.И. Вернадского от 28 мая 1941 года мы читаем: «Я встретил Гамова в Париже, и он сразу – в разговорах и поступках – ясно выступал. Открыто говорил об условиях нашей жизни – о терроре и бестолочи. Гамов имел большой успех как учёный своими мировыми <работами >»⁵.

Шаг Г.А. Гамова Владимир Иванович не одобрял, но понимал. В этой связи можно вспомнить некоторые его строки из записки «О необходимости создания научно-мощного радиевого института в срочном порядке» (1932 г.), которая предназначалась для Главнауки. Учёный обращал, в частности, внимание на проблему, которая не потеряла своей актуальности и сегодня: «...Сейчас идёт интенсивная работа в области выяснения строения ядра атомов (протона). Это проблема, на решение которой сейчас направляется мысль физиков всего мира. В составе Радиевого института есть сейчас талантливые научные силы, в частности, молодой физик Г. Гамов, теоретические изыскания которого сейчас находятся в центре внимания мировой научной мысли. Гамов не один, но таких и не много. Наш Союз столько потерял талантливой, богато одарённой для научной работы молодёжи, что необходимо вообще принять срочные меры для уменьшения этого несчастья и для предоставления настоящих условий работы оставшимся и нарастающим. Таких людей всегда немного, и создавать их мы не умеем. Одарённая для научной работы молодёжь есть величайшая сила и драгоценное достояние человеческого общества, в котором она живёт, требующая охраны и облегчения её проявления. Надо учитывать это в

² Там же. С. 663–664.

³ Там же. С. 665.

⁴ Там же. С.692.

⁵ Вернадский В.И. «Коренные изменения неизбежны...»: Дневник 1941 года // Новый мир. 1995. № 5. С. 192.

каждом частном случае. Имея таких людей в Радиевом институте для этой важнейшей научной проблемы, надо дать свободный простор их работе»⁶.

А как социальные реалии начала XX в. отразились на жизни и деятельности учёных, которых мы поставили в центр нашего внимания?

В.И. Вернадский подвергался гонениям со стороны властей, критике коллегами-академиками; 14 июля 1921 года был арестован и несколько часов провёл в Петроградской ВЧК, воочию столкнувшись с машиной устрашения, уничтожения и террора. Ночь провёл в тюрьме, утром был вызван на допрос, затем отведён в камеру, но через два часа отпущен; перемещался по стране, спасаясь от режима новых властей: бежал в ноябре 1917 г.; в июле и декабре 1919 г. из Санкт-Петербурга; в ноябре 1920 г. – из Киева. Он исчезал вовремя, ибо был известен специальный декрет Ленина от 28 ноября 1917, согласно которому члены партии кадетов объявлялись «врагами народа», а её руководителей предписывалось арестовывать и предавать суду ревтрибуналов.

В начале 1931 года журнал «Большевик» опубликовал статью «Вредительство в науке», в которой среди «носителей реакционных теорий» назывался и Владимир Иванович. В вышедшей в 1934 году Малой Советской энциклопедии о Вернадском было, в частности, написано, что он «по своему мировоззрению – сторонник идеалистической философии», отрицает «материалистическую диалектику».

А поиски «вредителей в науке» начались ещё в 1922 году, когда журнал «Под знаменем марксизма» организовал «воинствующими материалистами» начало идеологической травли В.И. Вернадского, Л.С. Берга, В.М. Бехтерева и других. Критике подвергались работы В.И. Вернадского: «Начало и вечность жизни», «Биосфера», «Живое вещество» и другие. С начала 30-х годов ему потребовался выезд за рубеж с научными целями. Но он неоднократно получал отказы. Лишь после письма в 1932 г. во ВЦИК, а затем В.М. Молотову ему удалось получить командировку с мая по ноябрь 1932 года. Тогда он побывал в Германии, Франции, Чехословакии.

П.А. Флоренский был обвинён в антисоветизме и расстрелян 8 декабря 1937 года. А ведь Флоренский, писал Д.С. Лихачёв, «явление не только русской, но и мировой культуры. У П.А. Флоренского есть черта, которая делает его преимущественно русским мыслителем. Как у всякого русского мыслителя, слово П.А. Флоренского всегда искало опоры в утверждении себя через явления жизни, в воплощении, в деле»⁷. «...Сам он, – писал С.Н. Булгаков, – и судьба его есть слава и величие России, хотя вместе с тем и величайшее её преступление»⁸. Отношение В.И. Вернадского к П.А. Флоренскому чётко просматривается в его письме к президенту

⁶ Вернадский В.И. О науке. Т. 2: Научная деятельность. Научное образование. СПб.: Изд-во РХГИ, 2002. С. 471.

⁷ См.: Искатель истины Павел Флоренский: К 140-летию со дня рождения П.А. Флоренского. Библиодайджест. Архангельск, 1922. С. 14.

⁸ Булгаков С.Н. Сочинения: в 2 т. Т. 1: Философия хозяйства. Трагедия философии. М.: Наука, 1993. С. 545.

Академии наук СССР академику В.Л. Комарову от 21 мая 1943 года. Флоренский, писал Владимир Иванович, «очень выдающийся человек, кончивший математический факультет... Это редкое совмещение богослова, экспериментатора и математика указывает его талантливость. Я помню, когда я был ещё профессором в Москве, его диссертация в Духовной Академии – Столп и утверждение истины – произвела огромное впечатление. Я прочёл эту книгу и нахожу её чрезвычайно интересной»⁹. Обратим внимание на дату написания письма. Она говорит о том, что ни Вернадскому, ни широкой общественности не было известно о расстреле Флоренского в 1937 году. В 1959 году Павел Александрович был реабилитирован посмертно «за неимением состава преступления».

Что касается Н.Н. Лузина, то к лету 1936 года относятся самые тяжёлые страницы его жизни (да и отечественной науки!) – «дело Лузина». В газете «Правда» от 2 и 3 июля были опубликованы статьи «Ответ академику Н. Лузину» и «О врагах в советской маске». Далее последовали заседания комиссий Академии наук СССР по делу академика Н.Н. Лузина (7, 9, 11, 13, 15 июля)¹⁰, статьи «Изжить лужинщину в научной среде», «Достоинство советской науки», «Усилить революционную бдительность»¹¹, а также многочисленные собрания научной и педагогической общественности в различных городах страны. В организованной травле его обвиняли в моральной нечистоплотности и присвоении чужих научных результатов, в преклонении перед западными учёными, предпочтении осуществлять публикации в основном за рубежом. Сама научно-педагогическая деятельность квалифицировалась как сознательное вредительство. Ставился вопрос о дальнейшем пребывании Лузина в числе действительных членов Академии наук СССР.

Что стало поводом организованной травли Н.Н. Лузина, инсценировка которой «была искусно продумана с самого начала» (А.П. Юшкевич)? Его небольшая статья «Приятное разочарование», опубликованная в газете «Известия» 27 июня 1936 года после посещения им школы № 16 Дзержинского района Москвы. «В числе многих московских учёных, – писал Николай Николаевич, – я был приглашён присутствовать на выпускных испытаниях в одной из школ. Шёл я на эти испытания с несколько предвзятым мнением. Дело в том, что мне часто приходилось слушать многочисленные жалобы на неудовлетворительную постановку преподавания математики. Даже преподаватели университета рассказывали мне о том, что окончившие среднюю школу и поступающие в высшие учебные заведения не обладают так необходимой способностью самостоятельно мыслить, не умеют работать с книгой, что основой преподавания математики в школе является ставка на память, на заучивание правил, а не на глубокое понимание этих правил. Помня об этом, я и пошёл в

⁹ Цит. по: Росов В.А. В.И. Вернадский и русские востоковеды. Мысли – Источники – Письма. СПб.: Евразийская мысль, 1993. С. 20.

¹⁰ См.: Дело академика Николая Николаевича Лузина. СПб.: РГХИ, 1999. С. 51–211.

¹¹ См.: Там же. С.298–302.

школу на испытания.

Вначале я только слушал, стараясь ничем не обращать на себя внимания. ...С большим интересом я прислушивался к ответам. Эти ответы поражали своей толковостью, обстоятельностью. ...В классе царили спокойствие и уверенность, и я превратился в экзаменатора. Сам увлекаясь, я стал задавать всё более сложные и, прямо скажу, каверзные вопросы и получал на них те же абсолютно правильные ответы. Я не мог найти в классе слабых. Державшие испытание отличались друг от друга только тем, что отвечали или более медленно, или более быстро, но всегда очень хорошо.

Я предполагал пробыть в школе полтора часа, а вспомнил об этом, когда на исходе был уже четвёртый час моего пребывания в классе. Так увлекла меня эта встреча с молодёжью.

Мы расстались приятелями. И я дал обещание бывать в школе ежемесячно. Я воспользуюсь этими встречами для того, чтобы поближе познакомить школьников с судьбами высшей математики, раскрыть перед ними всю увлекательность этой поистине замечательной науки.

Уходя из школы, я вспомнил о жалобах, слышанных мною раньше, и понял, что на этот раз потерпел приятное разочарование. От моей предвзятости не осталось и следа. На этот раз я нашёл именно то глубокое понимание законов математики, на отсутствие которого мне так часто жаловались.

Всяческой похвалы заслуживают руководители школы... и педагоги, ...сумевшие так образцово поставить преподавание математики»¹².

Мы привели статью Н.Н. Лузина почти полностью, чтобы показать добросовестность и добропорядочность её автора. Хотя она, возможно, и была несколько хвалебной. В педагогической практике такое допускается в целях положительной мотивации.

Что реально после этого последовало?

2-го июля на страницах газеты «Правда» был опубликован возмущённый «Ответ академику Н. Лузину», подписанный директором школы, в котором отмечалось, что советская школа нуждается не в лицемерных похвалах, а в товарищеской критике. Ставились вопросы: «Кому и зачем академик Лузин втирает очки? ...Не было ли вашей целью замазать наши недостатки и этим самым нанести нашей школе вред?»¹³. Это стало сигналом к атаке на знаменитого учёного и педагога.

3-го июля в «Правде» публикуется анонимная статья «О врагах в советской маске», где отмечалось, что «нарочитые восторги, источаемые Н. Лузиным, по адресу наших школьников, далеко неслучайны. Они являют собой лишь звено длинной цепи искусной и весьма поучительной по своим методам маскировки врага. ...Лузин избрал для себя тактику «быть мудрым, как змий». ...Мы хорошо знаем, что Н. Лузин – антисоветский человек»¹⁴. Таким образом, научно-педагогическая деятельность отечественного учёного

¹² См. Там же. С. 253.

¹³ См. Там же. С. 254.

¹⁴ См. Там же. С. 255–257.

квалифицировалась как сознательное вредительство.

Это был не последний шаг в политико-идеологической кампании против Н.Н. Лузина. Правда, в его защиту выступили П.Л. Капица, В.И. Вернадский, А.Н. Крылов и другие учёные. Так, 6 июля П.Л. Капица писал В.М. Молотову: «Статья в «Правде» о Лузине меня озадачила и возмутила, и как советский учёный я чувствую, что должен сказать Вам, что я думаю по этому поводу... Он наш крупнейший математик, один из четырёх самых лучших наших математиков, его вклад в мировую науку признаётся всеми математиками, как у нас, так и за границей. К тому же, он сделал больше чем кто-либо другой из наших математиков, чтобы собрать и воспитать ту плеяду советских математиков, которую мы сейчас имеем в Союзе»¹⁵. В.И. Вернадский 13 июля писал Н.Н. Лузину, что вместе с женой тяжело переживают «травлю ...» и не верят «обвинениям ...врагов, противоречащих человеческому достоинству...».

6 августа 1936 года в «Правде» было опубликовано «Постановление Президиума Академии наук об академике Н. Лузине», где говорилось: «Президиум считает возможным ограничиться предупреждением Н.Н. Лузина...»¹⁶. Это постановление было отменено лишь в 2012 году. Профессор МГУ С.С. Демидов замечает: «...Даже угодив в 53 года в громкий политический скандал, он вышел из него с минимальными возможными потерями. По меркам сурового времени ничтожными – утратой административных позиций в академическом мире, серьёзным ударом по здоровью, изначально слабому. Конечно, он ещё много мог бы сделать в реализации научной программы, намеченной в парижских лекциях 1930 года и даже сверх неё»¹⁷.

В заключение этой части следует отметить, что избранная нами «триада» (а может быть, лучше «тройственный союз») образует «живой треугольник», где в вершинах находятся натуралист (В.И. Вернадский), философ (П.А. Флоренский) и математик (Н.Н. Лузин). Причём каждый из них может быть представлен в единстве этих трёх сущностных оснований: обращением к природе (что свойственно натуралисту), широким охватом действительности (это характеризует философа) и строгой внутренней логикой (больше характерной для математика). Их научные интересы простирались и в области истории, педагогики, искусства, техники. Не случайно современники П.А. Флоренского сравнивали его с Леонардо да Винчи, Б. Паскалем. Ученые триады имели возможность покинуть страну, но остались её «лечить» (И.А. Ильин) и разделить свою судьбу с народом; могли выбрать Париж или Соловки, но избрали второе (С.Н. Булгаков). В их жизни и научной деятельности мы видим параллельные, пересекающиеся, взаимно дополнительные и несколько различающиеся «линии». Показать и дать возможность их сравнить – наша задача. Правда, частично она нами была в

¹⁵ См. Там же. С. 261, 262.

¹⁶ См. Там же. С. 298.

¹⁷ Демидов С.С. На крутых поворотах европейской истории XX столетия // Чебышевский сборник. 2021. Т. 22. Вып. 1. С. 410.

печати уже реализована¹⁸.

Содержание статьи обусловлено изучением первоисточников научной мысли, а также богатой переписки, позволяющей увидеть творческий процесс, духовно-нравственные качества избранных нами учёных, социальные реалии. Мы исходим из того, что «примеры научают лучше» (Н.И. Лобачевский). Кроме того, мы хотим заметить, что когда речь заходит о личностях мирового масштаба, то их жизнь как бы «раскладывается» на две плоскости. На одной – биографические данные, на другой – мир идей, знаний, интересов, чувств... Первая плоскость связана с внешней стороной жизни ученого, она уводит нас в прошлое, вторая обусловлена внутренней стороной жизни, простирается до наших дней и устремлена в будущее. В жизни и научной деятельности В.И. Вернадского, П.А. Флоренского, Н.Н. Лузина эти две плоскости четко просматриваются и составляют взаимное дополнение.

Пути научного искания и просвещения

«Линия» В.И. Вернадского. Известный российский биолог, один из основоположников популяционной и радиационной генетики Н.В. Тимофеев-Ресовский (1900–1981) кратко выразил нравственные качества Вернадского: «...Был совершенно замечательным человеком». Имя известного учёного России мы заслуженно ставим в один ряд с Н. Коперником, И. Ньютоном, М.В. Ломоносовым, Н.И. Лобачевским, Д.И. Менделеевым, А. Эйнштейном, Б. Расселом и другими, чьи труды и научные идеи определили лицо прошлого и текущего столетия. Он по праву считается основоположником ряда новых научных направлений: генетической минералогии, геохимии, биогеохимии, радиогенологии и других. Он был и одним из представителей русского космизма. О многогранной научной и общественной деятельности В.И. Вернадского свидетельствует, в частности, письмо Н.Н. Лузина от 7 декабря 1942 года: «Ваша изумительная работоспособность, без сомнения, стоит в связи с чрезвычайной регулярностью и неуклонностью в работе и жизни. Это – прекрасный пример для подражания и большой урок всем нам»¹⁹.

В.И. Вернадский прожил долгую, трудную и славную жизнь. И, как мы уже знаем, его годы «пересеклись» с бурными политическими событиями, которые коренным образом изменили социальный строй России.

Родился Владимир Иванович в 1863 г. в Санкт-Петербурге. Отец Вернадского – Иван Васильевич (1821–1884), окончив Киевский университет, стал профессором политической экономии и статистики; мать – Анна Петровна – была вокальным педагогом. В одной из своих дневниковых

¹⁸ См.: Мейдер В.А., Цицилина Н.И. В.И. Вернадский: гражданин, натуралист, философ. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2005. 328 с.; Мейдер В.А. Гуманизм и избранные исторические мыслители-просветители. М.: Флинта, 2022. 206 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/book/201407?category=4317&ysclid=lv3pyw3roq957635725> (дата обращения: 10.06.2023).

¹⁹ См.: Вернадский В.И. Переписка с математиками. М.: Изд-во МГУ, 1996. С. 84.

записей (а дневник Вернадский вёл на протяжении всей жизни) он отмечал, что в детстве огромное влияние на его умственное развитие оказали отец и его двоюродный брат Е.М. Короленко, беседы с которым обусловили интерес к явлениям природы, космическому пространству, кометам, звёздам... Да и первые научные книги он нашёл в библиотеке отца, а в последнем классе гимназии прочёл четыре тома «Космоса» немецкого естествоиспытателя и путешественника А. Гумбольдта (1767–1935). Регулярно знакомился с содержанием английского научно-популярного журнала «Природа». «Какое наслаждение «вопрошадь природу!» – писал он в дневнике. – Какой рой вопросов, мыслей, соображений! Сколько причин для удивления, сколько ощущений приятного при попытке понять своим умом, воспроизвести в себе ту работу, какая длилась веками в бесконечных её областях!»²⁰ Натуралист не противопоставляет человека природе. Он вписывается в неё как своеобразная часть. Общение с природой делает Человека с большой буквы.

Одной из первых его книг была «История Российская с самых древнейших времён» В.Н. Татищева. А ведь читателю в то время было всего пять лет. Тогда же В.И. Вернадский познакомился и с трудом Ч. Дарвина «Происхождение видов путём естественного отбора».

Анализируя молодые годы жизни В.И. Вернадского, можно установить предпосылки, которые обусловили появление такой одаренной личности. Они показывают, что личность формируется в детстве. И для нас педагогический интерес представляют следующие основы современной философии образования:

- * хорошее воспитание и образование;
- * внимание к ребёнку и создание благоприятных условий для его развития;
- * обучение с детских лет талантливыми и культурными педагогами;
- * разумный подбор друзей и спутников жизни;
- * наличие разносторонних культурных интересов;
- * возможность общения с отечественной и зарубежной научно-педагогической общественностью.

Детство Владимира прошло в Харькове, где он в 1872 году начал учёбу. По окончании гимназии в 1881 г. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета. Перед началом учёбы в университете и уже будучи студентом 2-го курса, он колебался в выборе научного направления: история, математика или естествознание. Однако даже после сделанного выбора (он себя называл натуралистом) эти три области научного знания остались в единстве. В книге «Биосфера и ноосфера» мы читаем: «Больше всего прельщали меня, с одной стороны, вопросы исторической жизни человечества, с другой – философская сторона математических наук»²¹.

В годы учёбы В.И. Вернадского в университете (1881–1885) там блистали

²⁰ См.: Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-пресс, 2004. С. 9–10.

²¹ См. Там же. С. 14.

Д.И. Менделеев (1834–1907), А.М. Бутлеров (1828–1886), А.Н. Бекетов (1825–1902), В.В. Докучаев (1846–1903), И.М. Сеченов (1829–1905) и многие другие известные учёные России. В результате он получил основательные знания и педагогические навыки, наполненные творчеством и свободой мышления. Вспоминая Д.И. Менделеева, Вернадский писал, что «на его лекциях мы освобождались от тисков, входили в новый чудесный мир... Дмитрий Иванович, подымая нас и возбуждая глубочайшие стремления человеческой личности к знанию и к его активному приложению, в очень многих возбуждал такие логические выводы и настроения, которые были далеки от него самого»²². Для студентов лекции Дмитрия Ивановича были уроками свободы познания. Одна дневниковая запись даёт нам представление о путях вхождения Владимира Ивановича в научное знание: «Образованность ума; знакомство с философией; знакомство с математикой, искусством etc».

Студент Вернадский входил в категорию студентов под названием «культурники». Они высоко ценили положительные качества личности, а путями развития общества считали науку и просвещение. Не отделяя себя от идеалов народа, они желали не только его учить, но и у него учиться. Позже они составили студенческое общество «Братство», аксиомами которого были: «Так жить нельзя»; «Все мы ужасно плохи»; «Без братства мы погибнем». Признавались и важнейшие правила и принципы братства: «Работай как можно больше»; «Потребляй (на себя) как можно меньше»; «На чужие беды смотри как на свои». Студент Вернадский считал, что «Братство» должно знакомить народ о делах и планах в области образования, создавать библиотеки и приобщать народ к чтению, находить положительные черты в образовании в странах Европы. При содействии членов «Братства» были открыты две бесплатные народные библиотеки в Петербурге, названные именами Пушкина и Тургенева. Народное просвещение для них стало общественным служением, которое они взяли на себя помимо учебных обязанностей.

Осенью 1885 г. В.И. Вернадский защитил кандидатское сочинение «О физических свойствах изоморфных смесей». По окончании университета был оставлен при Минералогическом кабинете, а со следующего, 1886-го, молодой кандидат естественных наук – уже хранитель коллекции этого кабинета. Весной 1888 г. поезд увозил его в научно-педагогический мир Европы (Вену, Мюнхен, Париж, Лондон). В сентябре 1890 г. он переехал в Москву и был приглашён на кафедру кристаллографии и минералогии Московского университета. Его лекции захватывали студентов с первой минуты, оживляли природу («Камни заговорили»). Он увлекал не только знанием предмета, но и историей научной мысли. В мае 1897 г. в Санкт-Петербурге состоялась защита его докторской диссертации «Явление скольжения кристаллического вещества».

В 1907 г. Владимир Иванович со своими учениками приступил к систематическому исследованию радиоактивных минералов на территории России. Им налаживаются связи с М. Кюри-Склодовской (1867–1934) и другими учёными-физиками. В декабре 1910 г. он выступает на Общем собрании

²² Вернадский В.И. Труды по истории науки в России. М.: Наука, 1988. С. 329.

Академии наук с программной речью «Задачи дня в области радия», где отмечает, что под влиянием наук меняется научная картина мира, изменяются представления человека об окружающем мире. В письме В.И. Вернадскому от 30 января 1911 г. М. Кюри-Склодовская писала, что «расположена помочь развитию исследований» в области радиоактивности. Нужно заметить, что первые догадки о принципиальной возможности существования в природе неких неведомых сил, многократно превышающих по своей мощности все силы, до сих пор человеку известные, Вернадский выразил уже в письме жене от 2 июля 1887 года. Ему были известны исследования явлений радиоактивности французским физиком А. Беккерелем (1852–1908).

В.И.Вернадский всегда придерживался широких демократических взглядов, в течение многих лет примыкал к русским либералам, являлся одним из руководителей газеты «Русские ведомости», состоял членом ЦК Конституционно-демократической партии (1905–1919), избирался помощником ректора Московского университета (1905), входил в Государственный совет по выборам от Академии наук и от университетов (1906), являлся товарищем (заместителем) министра народного просвещения во Временном правительстве (октябрь 1917)... В 1921 г. в Москве был основан Радиевый институт, и Владимир Иванович стал его первым директором. Тогда же, возвращаясь из Крыма, в вагоне санитарного поезда В.И. Вернадский с большим интересом читает докторскую диссертацию «Столп и утверждение Истины» П.А. Флоренского.

В середине декабря 1921 г. пришёл официальный документ из Сорбонны, в котором сообщалось, что доктор В.И. Вернадский избран профессором Парижского университета и Учёный Совет приглашает его прочесть курс лекций по созданной им науке геохимии в весенний семестр 1922 года. Находясь в Париже, он осенью 1923 г. знакомится с одним из создателей учения о радиоактивности и строении атома Э. Резерфордом (1871–1937), с увлечением занимается исследованиями в области живого вещества, непрерывно распределённого на земной поверхности. Это требует обращения к математике («Я вычислял сплошь днями»). В конце 1933 года в Париже Владимир Иванович прочёл лекцию «Геохимия воды», а в Праге (Карловом университете) – лекцию по радиогеологии.

В 1926 г. Вернадский выступил в Академии наук с инициативой восстановить созданную им в 1922 г. Комиссию по истории знаний (КИЗ). В речи на открытии КИЗ 14 ноября 1926 г. он подчеркнул, что нет различия для естествоиспытателя в объектах природы: происходят ли они в галактике, мире атомов или духовных переживаниях человека. Носителями и создателями знания в любой научной области являются исторические личности. А в письме П.А. Флоренскому от 13 октября 1929 г. он сообщал, что 16 октября делает доклад в Обществе Испытателей природы на тему «Об изучении явлений жизни и новой физике», замечая: «Мы сейчас переживаем очень ответственный перелом в научном мировоззрении. Впервые в научное мировоззрение должны войти явления жизни...»

В 1938 г. в Академии наук состоялись выборы научного состава.

В.И. Вернадский был избран коллегами академиком сразу по трём отделениям: геолого-географических, физико-математических и химических наук. Это свидетельствовало о признании его научных заслуг. По словам академика Л.С. Берга (1876–1950), Вернадский «в своём лице представляет всю Академию». Его идеи распространяются и реализуются во многих странах Европы.

К этому времени Владимиру Ивановичу становится понятным, какова природа гениев, раздвигающих горизонты знаний, делающих великие открытия. В молодости у него не было ответов на подобные вопросы. «И вдруг на старости лет с 1917 года я пошёл по этому пути», – сделал он такой вывод.

Красной нитью через всю научную публицистику В.И. Вернадского проходит проблема образования и просвещения народных масс, в которых он видел основу развития цивилизации. В период с 1901 по 1917 годы эта проблема у него звучала в более чем 30 статьях. Так, в статье «Перед грозой» (1908 г.) он писал: «Спасение России заключается в поднятии и расширении образования и знания. Только этим путём возможно достижение правильного государственного управления, только поднятием культуры возможно сохранить сильно пошатнувшееся мировое значение нашей родины»²³. А главная задача воспитания – это «осмыслить жизнь, и цель жизни должна проходить сквозь всё воспитание».

Наука – мать демократии, особенно сильно изменяющей лицо общества, писал Владимир Иванович в статье «Задачи высшего образования нашего времени» (1913 г.). «Демократизация жизни, – читаем мы, – и тесно связанное с ней уважение ко всякой без исключения человеческой личности исторически были прямым и непосредственным следствием научных успехов и роста научных знаний и научной техники»²⁴. Правда, наука и техника изменяются так быстро, что невозможно в высшей школе получить знания, достаточные на всю жизнь. «Их нужно от времени до времени возобновлять», а лучше, если человек будет обогащать свои знания всю жизнь. Следовательно, обращал он внимание, «начинает выдвигаться другая форма будущей жизни человечества – организация учащегося народа»²⁵, что актуально и сегодня. Важной задачей высшего образования является и организация научной исследовательской работы в средних учебных заведениях. «Школа, – писал он, – искала хорошего учителя и получала хорошего учёного. Он входил в школу незванный (а сегодня мы его зовём! – В.М.), но им приносился в неё новый огромной важности элемент школьной жизни – научная исследовательская работа»²⁶. Не менее значим и его призыв: «...Надо сделать известным широким кругам то, что изучено, и изучить то, что не изучено».

Сам он через 30 лет замечал: «Я придавал этой статье известное значение. Я как бы пытался предвидеть будущее – завершение в будущем того высшего

²³ Вернадский В.И. О науке. Т. 2. С. 165.

²⁴ Там же. С. 207.

²⁵ См. Там же. С. 210–211.

²⁶ Там же. С. 215.

образования, когда я исчезну из жизни как живая личность»²⁷.

В заключение этой части мы хотим подчеркнуть, что В.И. Вернадский напоминал и развивал в новой исторической обстановке основные положения речи (январь 1869 г.) «Математика как орудие научное и педагогическое» своего коллеги по университету, президента Московского математического общества Н.В. Бугаева (1837–1903): «К числу условий, наиболее благоприятствующих распространению математических знаний в стране, принадлежит правильно развитая педагогическая система. Такая система опирается главным образом на хорошо организованное сословие педагогов, связанных общими педагогическими интересами, научными преданиями и литературой. Каждое поколение вносит в преподавание свою долю опытности и труда. Литература сохраняет эту опытность, даёт ей правильную оценку»²⁸. А несколько выше мы читаем: «Курс математических наук в общеобразовательных учебных заведениях необходимо расширить, по крайней мере, до объёма, который дал бы почувствовать, что после Евклида жили Декарт, Лейбниц, Ньютон, Монж. Её необходимо обставить такими теоретическими приложениями, чтобы, хотя бы в общих чертах, понятно было то глубокое значение, которое имеют её методы в сознании современного человечества»²⁹.

В.И. Вернадский был одним из инициаторов и создателей Академического союза, боровшегося за свободу научного преподавания и права профессоров. В союз, в частности, входили К.А. Тимирязев, И.П. Павлов, В.А. Стеклов и другие прогрессивные учёные-просветители России.

«Линия» П.А.Флоренского. Имя Павла Александровича Флоренского, учёного и мыслителя XX столетия, в его родном отечестве замалчивалось почти полвека. В 1924 году в энциклопедическом словаре «Гранат» была опубликована статья «П.А. Флоренский». А дальше была тишина. Однако его мысли и научные идеи явно или скрытно использовались в практике и технике, способствовали преобразованию сознания людей и их жизни. Русский богослов и философ С.Н. Булгаков (1871–1944) писал: «Отец Павел был для меня не только явлением гениальности, но и произведением искусства: так был гармоничен и прекрасен его образ»³⁰. А сын Н.В. Бугаева, поэт и писатель А. Белый (1880–1934) вспоминал, что, будучи студентом первого курса, прочитал в 1953 г. сочинение П.А. Флоренского «Столп и утверждение Истины». Автор предстал перед ним как человек на вершине культуры, да и сам был культурой.

21–22 сентября 2022 года прошла Международная научная конференция «Видимые и невидимые миры Павла Флоренского», организованная философским факультетом МГУ совместно с Московской духовной академией и Музеем священника Павла Флоренского, приуроченная к 140-летию со дня рождения П.А. Флоренского (1882–1937) и 70-летию игумена Андроника

²⁷ Там же. С. 218.

²⁸ Бугаев Н.В. Математика как орудие научное и педагогическое (посвящается памяти Николая Ефимовича Зернова) // Математический сборник. 1968. Т. 3. № 4. С. 213.

²⁹ Там же. С. 202–203.

³⁰ Булгаков С.Н. Сочинения: в 2 т. Т.1. С 538.

(А.С. Трубачева, 1952–2021). В своём приветственном слове ректор МГУ, академик В.А.Садовничий, отметил, что «Флоренский – фигура поистине мирового масштаба. Его книги и исследования о нём выходят и выходили на разных языках».

П.А. Флоренский родился в 1882 г. в городе Евлах Елисаветпольской губернии (на территории современного западного Азербайджана) в семье инженера-железнодорожника. Весь домашний уклад жизни семьи Флоренских был благоприятным условием воспитания и обращения к науке, это была атмосфера Л. Бетховена, В.А. Моцарта («Я всегда был полон звуков и разыгрывал в воображении сложные оркестровые вещи...») и И.-В.Гёте. С детства познакомился П.А. Флоренский и с произведениями Ч. Диккенса, У. Шекспира, А.С. Пушкина. «Сказки Пушкина, – писал он, – многие поэмы, стихи и другое я мог говорить наизусть часами, хотя читали мне их не особенно много»³¹. В его «Автобиографии» мы читаем: «...В доме было много книг и журналов. Уровень семьи был повышенно культурный, с разносторонними интересами, причём предметом интересов были знания технические (отец), естественнонаучные (дети) и исторические (отец, мать и отчасти все)»³². В 1899 г. он окончил с золотой медалью гимназию в Тифлисе. Уже в VI классе гимназии у него вполне сложилось «научное отношение к миру». «На вопрос, к чему я стремлюсь, – вспоминал он, – я бы ответил: «Познать законы природы», – и действительно, все силы, всё внимание, всё время я посвящал точному знанию. Физика, отчасти геология и астрономия, а также математика были тем делом, над которым я сидел с настойчивостью и страстью, друг друга укрепляющими»³³. У него «была особенная любовь к камням, растениям, краскам» (А. Мень).

17-летним юношей Павел приехал в Москву и в 1900 г. поступил на математическое отделение физико-математического факультета Московского университета, владея при этом уже исходными исследовательскими навыками и определённым мировоззрением. В письме матери от 5 октября 1900 г. мы читаем его целевые научные установки: «Занимаюсь теперь математикой... и немного философией. Как то, так и другое мне совершенно необходимо, и я чувствую, что математикой я увлекаюсь всё сильнее и сильнее. Везде находишь соотношения, аналогии, параллели. То, чего хотел ещё со 2-го класса от математики, я теперь начинаю мало-помалу получать, и вполне уверен, что получу больше, чем ожидаю и надеюсь.

Математика для меня – это ключ к мировоззрению... При математическом мировоззрении нет надобности намеренно или бессознательно игнорировать целые области явлений, урезывать и достраивать действительное»³⁴.

Университет дал ему много положительного как в научном, так и в нравственном отношениях, так как, – писал он, – «встретил некоторых лиц»,

³¹ Флоренский П.А. Детям моим. Воспоминания прошлых дней; Генеалогические исследования; Из Соловецких писем; Завещание. М.: Московский рабочий, 1992. С.77.

³² Флоренский П. Иконостас. Избранные труды по искусству. Санкт-Петербург: МИФРИЛ: Русская книга. 1993. С. 354.

³³ Флоренский П.А. Детям моим. С. 164–165.

³⁴ Флоренский П.А. Сочинения: в 4 т. Т. 1. М.: Мысль. 1994. С. 175.

с которыми сходилась убеждениях. Особое влияние на развитие естественно-математического знания, формирование мировоззрения и других научных интересов у П.А. Флоренского имели профессора Московского университета: Н.Е. Жуковский, Н.В. Бугаев, В.И. Вернадский и другие. Так, в письме матери от 28 октября 1902 г. он о Жуковском писал: «Он замечательно милый человек, очень добрый и простой. Как интересно бывать на его лекциях: чувствуется в каждом слове, что это действительно знаток дела и, главное, относящийся к нему с любовью»³⁵. А несколько позже (18 ноября 1902 г.) уже писал отцу: «В очень многих отношениях Жуковский напоминает тебя, только он беспредельно добродушен и никогда не острит, хотя на его лекциях часто смеёшься, именно благодаря его истинным остроумам, которые он говорит, сам того не замечая. Мне в нём то нравится, что он никогда не ограничивает нас, а наоборот, с чем бы к нему ни придти, он сейчас же начинает относиться, как будто иначе и быть не могло, но требует зато основательности»³⁶.

Что касается характеристики Н.В. Бугаева, то уже в самом начале учебных занятий в университете студент Флоренский в письме от 17 сентября 1900 г. писал отцу: «Действительно хороший профессор у нас – это Бугаев, довольно известный своими трудами. Он пересыпает свои лекции остроумами, афоризмами, сравнениями, залезает и в психологию, и в философию, и в этику, но всё это делается так уместно, что только даёт возможность яснее понимать его объяснения»³⁷. П.А. Флоренский был достойным учеником Н.В. Бугаева, и учитель это видел и понимал.

Направленность на философско-математическое мировоззрение мы рассмотрим в дальнейшем. Здесь же заметим, что суждение Бугаева о том, что «воспитательный элемент надо поставить выше, даже, может быть, поступиться некоторыми знаниями», которое он выразил на совещании в 1899 году, Флоренский воспринял и осуществлял как в научно-педагогической, так и религиозно-философской деятельности.

Параллельно с занятиями на физико-математическом факультете П.А. Флоренский слушал лекции и на историко-филологическом профессоров Л.М. Лопатина и С.Н. Трубецкого. Вместе с тем в своей «Автобиографии» он писал, что в университете главное значение для него имели не лекции, а собственные занятия в библиотеке», чтобы проникнуть в самую суть рассматриваемых математических вопросов.

В феврале 1901 года Флоренским был прочитан на семинаре Психологического общества при Московском университете реферат «Учение Милля об индуктивном происхождении геометрических понятий». На вопрос «Существуют ли реально объекты геометрии?» молодой математик и философ отвечал отрицательно: «Объекты геометрии существуют в нашем представлении ...это только элементы нашего ума, которые он построит из

³⁵ См.: Флоренский П.В. Обретая путь: Павел Флоренский в университетские годы: в 2 т. Т. 2. М.: Прогресс-Традиция. 2015. С. 65, 68.

³⁶ См.: Там же. С 104–105.

³⁷ См.: Флоренский П.В. Обретая путь. Т. 1. М.: Прогресс-Традиция, 2011. С. 144.

собственных данных a priori»³⁸.

В конце октября 1902 г. он сообщал в письме матери, что «подумывает устроить физико-математический кружок». И действительно, по аудитории было пущено такое объявление. Цель кружка – занятия по всем отделам теоретической и практической математики: механики, физики, астрономии...

Готовясь к первому заседанию, Флоренский составил «План речи», с которым предполагал выступить перед собравшимися и показать роль математики в отражении законов Космоса. Мы воспроизводим только три фрагмента из его не оглашённой речи³⁹.

«1. Обыкновенно думают: сила математики в том, что она отвлекается от всего частного, конкретного, общего.

Это так: этим отвлечением математика действительно беспредельно расширяет возможности своего царства, но... она не царит de facto, и мы должны признаться в этом.

Если математические законы – законы Космоса, понимая его в самом широком смысле, то идеи законов этих должны быть руководящими принципами, путеводными нитями нашего представления о Космосе. Я не о науках, подобных теоретической физике, говорю. Там математика только средство. Но она должна и может быть основой мировоззрения; тут дело идёт не о затемнении конкретной наглядной физики символами, а о конкретизировании, наполнении содержанием символов математики.

2. Формула не может и не должна оставаться формулой только. Она есть формула чего-нибудь, и чем богаче те ассоциации, которые у нас соединяются с формулой, чем многостороннее её реальное содержание, тем мы лучше её понимаем и тем стройнее объединяются ассоциированные конкретные явления в жизненный организм идей – мировоззрение.

3. Пусть формулы не будут формулами в возможности, а станут формулами в действительности, пусть они свяжутся между собою, с конкретностью, пусть они перестанут быть пустым единством без множества, которое они должны объединять, и тогда посмотрим, есть ли математика «сухая наука», «кабинетная мудрость».

Тогда математика займёт принадлежащее ей место «царицы наук», центра мировоззрения».

П.А. Флоренский был не только инициатором этого кружка, но и его душой. Ученик Н.В. Бугаева и активный пропагандист теории множеств известного немецкого математика Г. Кантора (1845–1918), он во многом способствовал созданию атмосферы, благоприятной для восприятия в Москве идей теории функций действительного переменного. Как известно, Н.Н. Лузин был одним из её создателей этой теории. Их дружба сохранилась на всю жизнь. Об этом свидетельствуют их переписка, обмен книгами, фотография П.А. Флоренского на письменном столе Н.Н. Лузина с дарственной надписью: «Дорогому Николаю Николаевичу Лузину на добрую

³⁸ Флоренский П.А. Учение Милля об индуктивном происхождении геометрических понятий // Историко-математические исследования. Вып. 3 (38). М.: Янус-К, 1999. С. 38.

³⁹ См.: Флоренский П.В. Обретая путь. Т. 2. С. 16, 17, 18.

память. Павел Флоренский. 1908. III. 16. Сергиев Посад».

На одном из заседаний студенческого математического кружка Флоренский выступил по теме своей будущей диссертации «Идея прерывности как элемент мирозерцания». Специалисты по истории математики увидели в выступлении начало переворота в традиционной ориентации учёных Московской математической школы на сущность математики. А в сентябре 1904 года вышли из печати две статьи Павла Александровича: «Об одной предпосылке мировоззрения» и «О символах бесконечности».

По окончании университета Н.Е. Жуковский и Л.А. Лахтин предлагали Флоренскому остаться при кафедре математики. Но, как писал он в «Автобиографии», это не входило в намеченную им программу, которая включала историю мировоззрения народов. Поэтому, продолжая углублять математические знания, он в 1904 г. поступает в Московскую Духовную Академию. Для него это была необходимая ступень в освоении философии и богословия. По окончании её он был в 1908 г. оставлен преподавателем на кафедре истории философии (затем она стала называться кафедрой истории мировоззрения). Некоторое время он преподавал физику и математику в среднем учебном заведении. Позже были лекции по этим наукам и истории мировоззрения в Духовной Академии, а также в Сергиевском педагогическом техникуме, где читал курс по истории педагогики, разрабатывал дидактику геометрии, энциклопедию математики и другие учебно-методические пособия. Намечалась статья о влиянии логики (формы, мысли, языка) на математику.

Не потеряло своей научно-педагогической значимости одно из положений, сформулированных П.А. Флоренским в «Записке к студентам Московской Духовной Академии» (апрель 1917 г.): «Ценность высшей школы вообще, а Академии в особенности, я вижу не в технической пользе обучения, а в возможности установить особую духовную и культурную среду, которая бы настолько могуче действовала бы на находящихся в ней как профессоров, так и студентов, что их духовные и культурные силы, получая тысячи невидимых толчков, сами собою развёртывались бы, вырастали и приносили плоды»⁴⁰.

Известно, что Павел Александрович несколько лет (1912–1917) был редактором журнала «Богословский вестник». Он способствовал тому, чтобы расширился круг авторов, тематика публикаций. В частности, на страницах журнала появились статьи философско-математического содержания.

В 1919 г. П.А. Флоренский обращается к исследованию вопросов техники, в частности, работает в области электротехники, где предметом его интересов являются электрические поля и их материальные среды, электротехническое материаловедение. Он отстаивал идеи неевклидовой геометрии во имя применения её в электротехнике. В 1921 г., будучи

⁴⁰ Флоренский П. Записка к студентам Московской духовной академии об академическом строе // Богословский вестник. 2004. № 4. С. 395–396.

профессором Высших Художественных мастерских по кафедре «Анализ пространственности в художественных произведениях» на Печатно-графическом факультете, он разрабатывал соответствующие лекционные курсы на основе математики, физики, психологии и эстетики.

Остаются актуальными и некоторые идеи П.А. Флоренского из философско-политического трактата «Предполагаемое государственное устройство в будущем» (1933). «Государство, – писал он, – начинающее будущую культуру, смотрит вперёд, а не назад и свои расчёты строит на будущем, на детях. В школе на первом месте должно быть поставлено воспитание»⁴¹. И далее называл важнейшие личностные качества у учащихся: аккуратность, точность, исполнительность, взаимное уважение, вежливость, критичность мышления, выполнение своего долга, преданность государству, интерес к порученному делу, наблюдательность, любовь к природе, привязанность к своей семье, школе, товарищам... Обращал внимание на то, что следует получить представление о музыке, живописи, архитектуре; усвоить лучшие образцы литературы. «Необходимо знать начатки математики, основы математических наук и естествознания»; «учащиеся должны овладеть точностью мысли»; историю необходимо наполнить конкретностью. Во всей остроте должен быть поставлен вопрос об учебниках: «Пора сознать, что учебником направляется вся учёба и что хороший учебник ответственен более, чем учёное сочинение»⁴².

В 1930 году П.А. Флоренский был назначен заместителем директора Всесоюзного электротехнического института по научной части, а в 1932 его включили в комиссию по стандартизации научно-технических обозначений терминов и символов при Совете Труда и Обороне СССР.

Представляют интерес «Первые шаги философии» из курса лекций Павла Александровича по истории философии. Читался курс им начиная с 1908/1909 учебного года вплоть до 1917/1918 учебного года, неоднократно перерабатываясь и дополняясь. Издание относилось к 1917 году и посвящалось С.Н. Булгакову. Лекции предварялись методическими установками относительно их существенных качеств, которые не потеряли своей актуальности.

«Что же такое «лекция»? – ставил он вопрос. Это, прежде всего, особый род словесных произведений д и д а к т и ч е с к о г о, т.е. учебного (не учёного), характера»⁴³. В своей сущности она несёт в себе непосредственную научную жизнь, совместную со слушателями размышление о предметах науки. «Лекция – это посвящение слушателей в п р о ц е с с научной работы, приобщение их к научному творчеству, род наглядного и даже экспериментального научения м е т о д а м работы, а не одна только передача «истин» науки в её «настоящем», в её «современном» положении»⁴⁴. Далее он указывает на признаки, отличающие лекцию от

⁴¹ Флоренский П.А. Сочинения: в 4 т. Т. 2. М.: Мысль, 1996. С. 656.

⁴² Там же. С. 657.

⁴³ Флоренский П.А. Сочинения. в 4 т. Т. 2. С. 62.

⁴⁴ Там же. С. 64.

других родов словесных произведений. Это, прежде всего, интерес мелочам, подробностям, рисующим изучаемое явление в его живой индивидуальности. Другая характерная особенность лекции заключается в том, что она «должна не н а у ч и т ь ...кругу фактов, обобщений или теорий, а п р и у ч а т ь к работе, создавать в к у с к научности, давать «затравку», дрожжи интеллектуальной деятельности»⁴⁵.

Определённые педагогические установки П.А.Флоренского мы находим и в письмах его детям. Так, дочери Ольге в письме с Дальнего Востока 12 ноября 1933 года он писал: «Дорогая Олечка, получил твое письмо и сажусь отвечать тебе. Прежде всего, не беспокойся о твоих неудачах со школой: все обойдется и устроится к лучшему. Занимайся спокойно в каждый момент тем, что доступно, расти, развивайся и будь уверена, что все что ты наработаешь теперь, в юности, когда-нибудь понадобится и притом выйдет так, что потребуются именно это, как будто случайное, знание. Говорю тебе так на основании долгого опыта жизни. Что же тебе нужно делать? Во-первых, надо усвоить известные навыки, необходимые чем бы ты ни занималась в дальнейшем: языки, литературу, математику, физику и естественные науки, черчение, хотя бы немного, и рисование, музыку. Во всяком жизненном положении и при всякой деятельности это необходимо. Учись излагать мысли, чужие и свои, учись описывать; приобрети навык внимательного отношения к слову, к стилю, к построению. Хорошо, что ты начала учиться немецкому по серьезному; но не забывай и французского; для этого старайся каждый день прочитывать хотя бы по страничке, и при том непременно вслух, а незнакомые слова ищи в словаре.

...В математике старайся, чтобы ты не просто запоминала, что и как делать, а понимала и усваивала, как усваивается музыкальная пьеса. Математика должна быть в уме не грузом, извне внесённым, а привычкою мысли: надо научиться видеть геометрические соотношения во всей действительности и усматривать формулы во всех явлениях»⁴⁶. В письме сыну Кириллу от 22 марта 1934 г. он задавал направленность в изучении естественных наук. Несколько позже (12 января 1935 г.) эту направленность конкретизировал: «Дорогой Кирилл! Хорошо, что ты начал пользоваться понятиями коллоидной химии; не сомневаюсь, что в близком будущем им будет принадлежать руководящее значение во всех вопросах минералогии. Поэтому старайся изучать коллоидную химию посерьёзнее...»⁴⁷. Позже (13 мая 1937 г.) он излагал сыну программу изучения математики, физики, истории, философии, искусства, электротехники. Советовал: «Приучайся формулировать работы хотя бы просто кривыми и уравнениями»⁴⁸; в письме от 22-23 апреля 1935 года младшему сыну Михаилу Павел Александрович выражал совет и своё желание: «Самое большое моё желание, чтобы ты преодолел первые скучные шаги обучения музыке и овладел ею настолько,

⁴⁵ Там же. С. 65.

⁴⁶ Флоренский П.А. Сочинения: в 4 т. Т. 4. С. 24–25.

⁴⁷ Там же. Т. 4. С.105.

⁴⁸ Там же. С. 702–703.

чтобы мог играть с удовольствием. Это будет для тебя в последующем большою радостью, для которой стоит потрудиться и претерпеть первые неприятности. Всё время мечтаю о том времени, когда ты научишься играть, и этим обрадуешь своего папу. Ведь у него только и есть радости, что думать о вас и о том, чтобы из вас вышли люди, умеющие пользоваться дарами культуры. А из всех даров этих самый радостный, самый утешительный – музыка. А кроме того, овладеть музыкой весьма необходимо для физики и математики; с музыкой к этим наукам будешь подходить совсем иначе...»⁴⁹.

Направляя детей двигаться различными путями к знаниям, Павел Александрович советовал им быть всегда в жизни добрыми и внимательными к людям.

«Линия» Н.Н. Лузина. 7 июля 1936 года В.И. Вернадский писал председателю Отделения математических и естественных наук, академику А.Е. Ферсману: «Лузин – один из крупнейших учёных нашей страны, в расцвете научного творчества... Необходимо бережное отношение к людям мысли и труда, их у нас так не хватает»⁵⁰.

Николай Николаевич Лузин родился в 1883 году в г. Томске. Отец был торговым служащим, мать принадлежала к духовному сословию. Исходное образование юноша получил в гимназиях Томска и Иркутска (1894–1901)⁵¹. Любимыми книгами в эти годы были книги по естествознанию, путешествиям. Увлекался романами Жюль Верна. Читал философскую литературу. Математика давалась с трудом, ибо её система преподавания была построена с ориентацией на механическую память: знать наизусть формулировки теорем, их доказательства и т.п. Отец вынужден был пригласить репетитора. Им оказался талантливый студент Томского Политехнического института, который показал своему молодому ученику математику как систему рассуждений и живого воображения. Результат сказался незамедлительно: Николай стал лучшим по математике среди гимназистов.

Осенью 1901 г. он был зачислен студентом 1-го курса математического отделения физико-математического факультета Московского университета. П.А. Флоренский тогда был уже студентом 2-го курса. Философская и богословская эрудиция Флоренского, особенности его личности, а также глубокий интерес Лузина к философским вопросам определили их взаимоотношения на многие годы. Когда в 1903 г. Флоренский оставлял университет, он передал Лузину место секретаря студенческого кружка при Московском математическом обществе. К этому времени под влиянием научно-педагогических идей Д.Ф. Егорова (1869–1931) и особенно Н.В. Бугаева (1837–1903) чётко определился его будущий научный путь: он будет математиком. Позже Николай Николаевич вспоминал: «Я хотел идти в инженеры, именно в морские, под влиянием Жюль Верна. Но в тогдашнем

⁴⁹ Там же. С. 216.

⁵⁰ См.: Дело академика Николая Николаевича Лузина. С. 264.

⁵¹ См.: Бари Н.К., Голубев В.В. Биография Н.Н. Лузина // Лузин Н.Н. Собрание сочинений: в 3 т. Т. 3: Работы по разным вопросам математики. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 468–483.

Петербургском Морском Училище надо было преодолеть «конкурсные экзамены»: на человека приходилось по 4–5 соперников. Будучи робким, я отказался идти на конкурс. Тогда отец посоветовал поступить на физико-математический факультет, так как, после двухлетнего учения, молодые люди, сдав экзамены за 2 года, могли поступить в Морское Училище без конкурса. Это решило мою судьбу: я поехал в Москву и поступил на математическое отделение Московского университета, из-за отвращения к математике, которой очень боялся и которую не любил, считая её рядом «фокусов». Но на первой же лекции незабвенного проф. Николая Васильевича Бугаева я был буквально уничтожен до утраты сознания, где я нахожусь. Профессор буквально сказал следующее (*ex cathedra*): «Поздравляю вас с поступлением. Вы, конечно, пошли сюда, движимые голосом сердца, по любви. Так вот вам указание и рецепт: для этого надо забыть элементарную математику. И чем радикальнее вы забудете, тем больше преуспеете. Забудьте как можно полнее, до конца и начинайте снова всё заново: математика высшая есть самая высокая музыка, самое высокое искусство, это – гармония общих идей и интуиции». Я понял, что мне теперь не уйти от проф. Бугаева, пока я не пойму до конца то, что он обещал. И я остался, пройдя 2 года, ещё на 2 года, чтобы кончить математическое отделение»⁵².

Когда в 1905 г. в Москве развернулись революционные события, Д.Ф. Егоров, узнав, что революционно настроенные товарищи затягивали Н.Н. Лузина в самую гущу этих событий, употребил все свои возможности, чтобы отправить молодого учёного в Париж. Там молодой учёный из России слушал лекции А. Пуанкаре, Э. Бореля, Ж. Адамара, Г. Дарбу и других известных французских математиков. Это была его первая полугодовая заграничная командировка, которая позволила не только познакомиться с учёными Франции, но и изучать математическую литературу. Единственными развлечениями были замечательные парижские музеи, картинные галереи Лувра, музей современной живописи и скульптуры Франции в Люксембургском дворце. По возвращении в Россию он сдал государственные экзамены (1906–1907), закончил учёбу в МГУ и был оставлен Д.Ф. Егоровым при университете «для приготовления к профессорскому званию».

К этому времени относятся попытки обеспечить себя материально преподаванием математики в средней школе. Однако попытка войти в учительскую среду не была удачной⁵³: «Опыта у него никакого не было, дисциплину поддерживать в классе не умел и, несмотря на то, что отдельные интересующиеся математикой учащиеся очень ценили уроки Н.Н., подавляющее большинство были избалованные и плохо дисциплинированные дети зажиточных родителей, которые на уроках Н.Н.

⁵² Цит. по: Колягин Ю.М., Саввина О.А. Математики-педагоги России. Забытые имена. Кн. 4: Николай Васильевич Бугаев. Елец: ЕГУ им. И.А.Бунина, 2009. С. 84–85.

⁵³ См.: Тюлина А.К. Об одной рукописи неизвестного автора (к биографии Н.Н. Лузина) // Историко-математические исследования. Вып. 11 (46). М.: Янус-К, 2006. С. 279.

«ходили на головах». Один раз, исчерпав все доступные средства воздействия и ничего не добившись, Н.Н. среди урока заплакал. Это произвело потрясающее впечатление на класс – класс устыдился и присмирел! К сожалению, это покаяние быстро забылось, опять возобновился шум и беспорядок на уроках. Н.Н. пришлось отказаться от преподавания в средней школе».

К 1909 г. Н.Н. Лузин сдал магистерские экзамены, получил звание магистранта и право преподавания в высшей школе по прочтении двух пробных лекций, одной по собственному выбору, второй по назначению факультета. Он прочёл пробные лекции и предполагал с осени 1910 г. начать чтение в университете курса теории функций действительного переменного. Однако от факультета получил заграничную командировку в Гёттинген и Париж для усовершенствования в математических науках. Во время этой командировки (1910–1914) продолжилось общение с учёными Европы, познавались их творческие пути. В Париже Н.Н. Лузин слушал лекции А. Пуанкаре, который по ходу изложения придумывал совершенно новые доказательства теорем, а если они оказывались неудачными, то он со студентами искал новые варианты изложения. Позже эта методика знаменитого французского учёного успешно применялась в лекциях самого Лузина. Вместе с тем мы хотим подчеркнуть, что его размышления над методическими вопросами преподавания математики привели к созданию собственной оригинальной системы преподавания (речь об этом впереди). Позже Николай Николаевич уже сам показывал своим студентам математику «в состоянии возникновения». Тогда же он подготовил и свою знаменитую диссертацию «Интеграл и тригонометрический ряд», о чём сообщал письменно П.А. Флоренскому в апреле 1912 года. Участвовал он и в работе двух конгрессов: математически-педагогического и математически-философского.

Летом 1914 г., вернувшись из командировки, Николай Николаевич приступил к преподаванию в Московском университете в должности приват-доцента. В 1915 г. он опубликовал монографию «Интеграл и тригонометрический ряд», по которой в мае 1916 г. защитил докторскую диссертацию. Известен отзыв Д.Ф. Егорова о диссертации: «Высокие достоинства труда Н.Н. Лузина не оставляют во мне никакого сомнения в том, что было бы только справедливо оценить его дарованием высшей учёной степени. Прибавлю к этому, что у Н.Н. Лузина есть ряд и других ценных работ и что его имя пользуется почётной известностью в математическом мире. Замечу ещё, что разбираемый труд в его настоящем виде содержит столько ценного материала, что его свободно хватило бы на два отдельных сочинения...»⁵⁴.

Активная педагогическая деятельность Н.Н. Лузина проявилась к концу 20-х годов. Нужно заметить, что основатели Московского математического общества были воодушевлены любовью не только к наукам,

⁵⁴ См.: Лузин Н.Н. Собрание сочинений: в 3 т. Т. 3: Работы по разным вопросам математики. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 439.

но и к своему учительскому призванию. Они умели (и сегодня умеют!) находить талантливую молодёжь, передавать им духовное наследие. Таковым был и Н.Н. Лузин. В этой связи можно вспомнить суждение римского оратора Марка Фабия Квинтилиана (ок. 35–ок. 96): «Что может быть честнее и благороднее, чем научить других тому, что сам наилучшим образом знаешь».

В конце 20-х годов свои взгляды на математику, её особенности, методику и методологию Николай Николаевич изложил научным работникам, отдыхавшим с ним в санатории «Узкое». Своё сообщение он начал с того, что некоторые профаны, скользящие «лишь по поверхности науки» и думающие «в своём ослеплении, что они всё понимают», считают математику скучной и сухой, отличающейся от искусства, живописи и музыки. «Дело в том, – пояснял учёный, – что математика окружена как бы колючей изгородью, системой своего символизма, цепью своих формул от всякого нескромного вторжения в неё профанов, пытающихся прорваться к нам и желающих сделать общим достоянием бесценные сокровища, накопленные в течение веков математической мыслью. Большинство наук не имеют этой колючей изгороди, и именно по этой самой причине открытия их становятся немедленным достоянием общества...

Наличие этой колючей изгороди для самой математики есть счастье, великое счастье, потому что она ею предохранена от всяких путаниц и искажений, которые всегда вносятся вторжением профанов... Среди многих мотивов, побуждающих математиков к творчеству, самый последний и самый сильный мотив есть абсолютно тот же самый, который движет художником и артистом»⁵⁵. И далее Н.Н. Лузин отмечал: «Математик изучает свою науку не потому, что она полезна. Он изучает её потому, что она прекрасна. Если бы она не была прекрасной, не стоило бы затрачивать труда знакомиться с ней, не стоило бы на неё тратить своей жизни. ...Я говорю о красоте более глубокой, проистекающей из гармонии и согласованности во едино всех частей, которую один лишь чистый интеллект и сможет оценить. ...Интеллектуальная красота пребывает вечной и неизменной, и единственно ради неё математик и осуждает себя на долгие и тягостные работы»⁵⁶.

Создатель и глава Московской математической школы, Н.Н. Лузин был не только открывателем новых путей в математике, но и замечательным лектором – художником и импровизатором, сумевшим создать вокруг себя атмосферу духовного горения, вдохновить молодёжь на поиск истины, на научный подвиг. Зачастую лекцию он заканчивал словами: «Продолжим в следующий раз». Но студентам не терпелось узнать результат, и они сами искали пути к логическому завершению. Это была тонко продуманная игра педагога, побуждающая их к творчеству и самостоятельности. Иногда он делал вид, что забыл доказательство и мучительно «вспоминал» доказательство при поддержке студентов. Это был совместный созидательный и радостный процесс. Стиралась грань между учебной

⁵⁵ См.: Тюлина А.К. Об одной рукописи неизвестного автора (к биографии Н.Н. Лузина). С. 285–287.

⁵⁶ См.: Там же. С. 301.

работой и научным исследованием. Лузин устранил все официальные преграды, которые отделяли профессоров от студентов. В перерывах он не уходил в профессорскую комнату, а если и уходил, то брал с собой одного или нескольких студентов, вёл с ними беседы, ставил математические проблемы. Студенты были уверены, что справятся с поставленными перед ними задачами.

Собираясь доказать какое-либо математическое утверждение, учёный говорил, что предлагает аудитории несколько идей доказательства. А заканчивая то или иное доказательство, к ужасу студентов вдруг объявлял: «Таким образом, мы убедились в несостоятельности предлагаемой схемы и, следовательно, должны перейти к анализу другой идеи доказательства». Как отмечал В.А. Успенский, «Николай Николаевич Лузин настойчиво внедрял следующий метод работы (он и сам работал таким образом, и приучал к этому своих учеников): берясь за какую-либо проблему, надлежит смотреть на неё с различных точек зрения. Надо пытаться доказывать гипотезу и одновременно опровергать её. Если доказательство не выходит, надо переходить к опровержению гипотезы, к построению противоречащего примера. Если не получается построение – надо снова вернуться к доказательству. И пока не получится результат, нельзя покидать данную область»⁵⁷.

Николай Николаевич считал, что при обучении математике не следует ориентироваться на механическую память обучаемых. Главное – это их понимание излагаемого им материала, что не позволит утратить важное и существенное из его содержания.

Талант учёного и педагога ярко проявился в созданной им школе под названием «Лузитания». Она была не только научной школой, но и школой жизни. 1922–1926 годы были временем её расцвета. Основной принцип школы – развитие самостоятельного мышления и творчества. «Великий бог – профессор Лузин, укажет нам в науке путь!» – такие слова ходили среди его учеников. Участник «Лузитании» Л.А. Люстерник (1899–1981) назвал обучение в этой школе «интеллектуальным озорством». Он такими строками описывает некоторых участников «Лузитании»:

Но Божество уж окружало
Созвездие полубогов:
Иван Иванович Привалов,
Димитр Евгеньевич Меньшов
И Александров остро взвинчен,
И милый Павлик Урысон,
И философствующий Хинчин
И множество других персон⁵⁸.

⁵⁷ См.: Ученик об учителе (интервью с А.Н.Колмогоровым) // Успехи математических наук. 1985. Т. 40. Вып. 3. С. 8.

⁵⁸ См.: Сборник трудов Всероссийской конференции по истории математики и математического образования, посвящённой 130-летию со дня рождения Н.Н. Лузина; 9–10 декабря 2013 г. Елец: ЕГУ, 2013. С. 16.

Обычно встречи проходили на квартире учителя и состояли из двух частей: докладов по математике и «чаепития» в столовой. Интересно проводились и праздники. Так, в один из них – Татьянин день, студент П.С. Урысон прочитал доклад на тему «Интеграл от субъективного счастья в пределах от рождения до смерти человека равен нулю». Субъективное счастье понималось как производная по времени от объективного счастья. Весёлые и оживлённые «лузитанские» встречи, с присутствием на них Д.Ф. Егорова и Н.Н. Лузина, были простыми и непринуждёнными, что могло служить хорошим примером отношений между учителем и учениками. Один из учеников Николая Николаевича такими словами выразил в некоторые зимние дни атмосферу в учебном процессе: «Катком замёрзли коридоры, горячие здесь только споры».

За годы существования школы Н.Н. Лузина выросла большая группа видных математиков. Достаточно сказать, что из двадцати «лузитанцев» добрая половина стали академиками, членами-корреспондентами, родоначальниками новых математических школ. Это естественно, ибо настоящий педагог, с одной стороны, хочет вырастить ученика, его превосшедшего, а с другой стороны, талантливые ученики редко похожи на своих учителей. Они вносят в науку свои идеи, своё понимание математических проблем, имеют особое философско-мировоззренческое видение и т.п. Такова диалектика познания и одна из движущих сил научного прогресса.



Свидетельством особой роли Н.Н. Лузина в истории отечественной математики является так называемое «Древо Лузина» на стене математического факультета МГУ, на котором мы видим персонифицированные пути развития математики его учениками и учениками его учеников. В базе данных «Математическая генеалогия» Н.Н. Лузина насчитывается около пяти тысяч «научных потомков».

«Были позже научные школы, – вспоминал Л.А. Люстерник, – сравнимые по силе с Лузитанией и более устойчивые, были математики не менее авторитетные, чем Н.Н. Лузин, но никогда больше в Москве не повторялась ситуация, когда целый этап развития её математики персонифицировался, назывался именем одного человека»⁵⁹.

Дадим слово ещё некоторым коллегам и участникам «Лузитании».

- «Моя математическая методология и математическое мировоззрение сложились под влиянием Лузина. Я до сих пор не забыл ничего, что слышал от него, а в этом и заключается высшая цель каждого лектора» (И.М. Бескин).

⁵⁹ Люстерник Л.А. Молодость Московской математической школы // Успехи математических наук. 1967. Т. 22. Вып. 4. С. 161.

- «Н.Н. Лузин первый осуществил цепную реакцию поиска, давшую зелёную улицу способным математикам» (М.А. Лаврентьев).
- Школа Н.Н. Лузина в 20-х годах «была им поставлена на уровень, превосходящий все другие научные центры мира» (А.Н. Колмогоров).
- «Даром увлекать умы и воспламенять сердца Н.Н. Лузин обладал в высшей степени... Я узнал человека, жившего в сфере высших человеческих духовных ценностей, куда не проникает никакой тлетворный дух» (П.С. Александров).
- «Это был удивительный лектор. Каждая его лекция представлялась нам вдохновенным творческим процессом поиска и открытия истины» (А.П. Юшкевич).

Следует заметить, что внимание к развитию научных идей Московской математической школы не покидало Н.Н. Лузина где бы он ни находился. Об этом, в частности, говорят его строки из письма О.Ю. Шмидту (1891-1956) от 24 февраля 1926 г. из Парижа, проникнутые тревогой за будущее московской школы, которая к тому времени вошла в число ведущих математических школ мира: «Париж – как символ большого города, где от столкновения умов, «рождается математика». ...Наш век – век приобщения к общечеловеческому знанию всех государств и национальностей как бы малы они ни были. Это движение стихийно. Его не остановить... Сейчас, когда я живу в соприкосновении сразу с несколькими математическими Школами... я, как в зеркале, читаю без всякого труда то, что происходит в недрах каждой из них»⁶⁰.

Математические идеи Н.Н. Лузина распространялись и за рубежом, в особенности в Польше. Этому способствовал польский математик В.К. Серпинский (1882–1969), который несколько лет находился в Москве, работая под непосредственным руководством Николая Николаевича. В октябре 1927 г. Николай Николаевич участвовал в работе съезда польских математиков во Львове, а в августе 1928 г. – в Международном математическом съезде в Болонье, где выступил с докладом «О путях теории множеств». В 1929 г. был избран академиком АН СССР.

Начиная с 1930 г. Н.Н. Лузин много времени уделял написанию учебников. Представляют интерес его методические и методологические принципы, которыми должны руководствоваться авторы того или иного учебника: не задаваться иллюзией «идеального читателя», обладающего «беспредельными внимательностью, понятливостью, догадливостью и сообразительностью». В этом случае, пояснял он, автор имеет в виду себя в момент написания учебника. А он должен руководствоваться тем состоянием ума, «которое было у автора, когда он сам впервые знакомился с излагаемыми им идеями». Важное значение он придавал принципу научности, который рассматривался им как требование не противоречить

⁶⁰ См.: Письмо Н.Н. Лузина к О.Ю. Шмидту // Историко-математические исследования. Вып. XXVIII. М.: Наука, 1985. С. 280.

современному состоянию науки. И когда в 1940 году вышел в свет его учебник «Теория функций действительного переменного», то в предисловии можно было прочесть: «Автор предлагаемой книги ставит целью разрешение лишь педагогической проблемы, состоящей в том, чтобы, не увеличивая объёма научного материала, представить его в возможно более живой форме, делающей его доступным и привлекательным для лиц, приступающих к углублённому изучению математического анализа»⁶¹.

Н.Н. Лузин проявлял живой интерес и к истории математики. Его перу принадлежат статьи об И. Ньютоне, Л. Эйлере, о дифференциальном исчислении, о развитии понятия функции и другие. Так, разъясняя понятие функции, он писал, что это одно из самых основных понятий современной математики. Возникнув более двухсот лет назад, понятие постоянно расширяет своё содержание. И ни одно отдельное формальное определение не может охватить всего содержания этого понятия, хотя мы и говорим, что функция – это однозначное соответствие между двумя множествами.

Перу Н.Н. Лузина принадлежит «Отзыв о работах Н.А. Васильева по математической логике», который он написал в начале января 1927 года: «Работы Н.А. Васильева по логике имеют большое значение в отношении исследования принципов мышления вообще, но в особенности именно в самое последнее время идеи Н.А. Васильева получили самую высокую важность вследствие новых течений в математике»⁶². Имеется в виду интуиционизм и эффективизм в основаниях математики. Далее в отзыве отмечалось, что в связи с возникшими парадоксами, загромождающими математику, «пришлось отказаться от применения к бесконечным предметам (каковы: пространство, время, множество, число) закона исключённого третьего и заняться, таким образом, строительством новой логики, существенно отличной от аристотелевой, именно: логики без закона исключённого третьего. ...Работы Н.А. Васильева именно посвящены созданию такой точно логики»⁶³.

В промежутке между 1931 и 1933 годами Н.Н. Лузин письмом благодарил профессора МГУ М.Я. Выгодского (1898–1965) за присылку его учебника «Основы исчисления бесконечно малых» (1931 г.). Автор учебника в основу преподавания математического анализа положил не теорию пределов, а постоянные бесконечно малые величины. Лузин допускал такую методическую возможность, допускал и идею Выгодского начинать изучение основ анализа с интегрального исчисления, а затем переходить к дифференциальному. Он замечал, что «идея актуально малого имеет какие-то бесконечно глубокие корни в уме. Когда ум начинает своё знакомство с анализом, словом, когда для него весна, он начинает всегда именно с актуально малых, которые можно называть «элементами», количеств. Но постепенно, шаг за шагом, по мере накопления у него знаний, теорий,

⁶¹ Лузин Н.Н. Теория функций действительного переменного. М.: Учпедгиз, 1948. С. 5.

⁶² См.: Бажанов В.А. Н.А. Васильев и оценка его логических идей Н.Н. Лузиным // Вопросы истории естествознания и техники. 1987. № 2. С. 84.

⁶³ См.: Там же.

пресыщения к абстракциям, усталости, ум начинает забывать свои первоначальные стремления, улыбаться их «ребячеству». Короче, когда приходит осень ума, он даёт себя убедить в единственности правильного обоснования при помощи пределов»⁶⁴.

Мировоззрение <=> философия <=> наука <=> математика

«Линия» В.И. Вернадского. Вопросы о сущности научного мировоззрения, о его роли в жизни человека и науке интересовали В.И. Вернадского на протяжении всей научно-педагогической деятельности. Известно, что он в 1900 г. выступил с докладом о научном мировоззрении в Московском психологическом обществе. А в 1902–1903 годах им был прочитан специальный курс, состоящий из 12 лекций, под названием «Очерки по истории современного научного мировоззрения». Тогда же им была опубликована статья «О научном мировоззрении».

В книге «Философские мысли натуралиста» мы читаем: «Мы часто говорим о значении успехов техники, об увеличении утилизации сил природы, об улучшении жизни человечества, но мы, кажется мне, недостаточно сознаём, что в основе этих успехов лежит сознательная деятельность, лежат идеалы и понимание тех лиц, работой мысли которых достигаются эти результаты. С самого начала своего развития научное мировоззрение всюду и на каждом шагу проводило эти гуманитарные взгляды, уважение к человеческой личности, чувство взаимной солидарности и тесной связи всех людей... в тесной связи с философией»⁶⁵. И далее: «Никогда не наблюдали мы до сих пор в истории человечества науки без философии и, изучая историю научного мышления, мы видим, что философские концепции и философские идеи входят как необходимый, всепроникающий науку элемент во всё время её существования»⁶⁶.

Углубление в историю развития наук, в историю изменения мировоззренческих представлений человека позволило Владимиру Ивановичу сделать вывод о том, что «научное мировоззрение, проникнутое естествознанием и математикой, есть величайшая сила не только настоящего, но и будущего»⁶⁷. Оно есть абстрактное логическое построение, продукт исторического развития знаний человека, проявляется в непрерывной работе его мышления, различно у народов и в разные эпохи, хотя и несёт в себе признаки преемственности. Основными элементами в структуре научного мировоззрения являются знания, убеждения и идеалы, опирающиеся на эмпирические факты, обобщения и задающие вектор его изменения. Иногда мировоззрение выходит за пределы рационального сознания, опирается на интуицию, содержит мистические элементы, хотя в

⁶⁴ Лузин Н.Н. О бесконечно малых величинах в преподавании и в науке // Математическое образование. 2003. Вып. 4. С. 17–18.

⁶⁵ Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. С. 392–393.

⁶⁶ Там же. С. 413.

⁶⁷ Вернадский В.И. Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии. М.: Наука, 2007. С. 17–18.

ходе долгой эволюции остаётся в своей сущности научным. Не являясь синонимом истины, оно выражает подходы к ней.

Отвечая на вопрос «Что такое научное мировоззрение?», В.И. Вернадский писал: «Именем научного мировоззрения мы называем представление о явлениях, доступных научному изучению, которое даёт наука: под этим именем мы подразумеваем определённое отношение к окружающему нас миру явлений, при котором каждое явление входит в рамки научного изучения и находит объяснение, не противоречащее основным принципам научного искания. Отдельные частные явления соединяются вместе как части одного целого, и в конце концов получается одна картина Вселенной, Космоса, в которую входят и движения небесных светил, и строения мельчайших организмов, превращения человеческих обществ, исторические явления, логические законы мышления или бесконечные законы формы и числа, даваемые математикой. Из бесчисленного множества относящихся сюда фактов и явлений научное мировоззрение обуславливается только немногими основными чертами Космоса. В него входят также теории и явления, вызванные борьбой или воздействием других мировоззрений, одновременно живых в человечестве. Наконец, безусловно, всегда оно проникнуто сознательным волевым стремлением человеческой личности расширить пределы знания, охватить мыслью всё окружающее»⁶⁸. В любой области наук основные черты такого мировоззрения будут неизменны, но только часть достоверных научных идей может и должна перейти в научное мировоззрение будущего. К 1902 г. относится запись: «Научное мировоззрение развивается в тесном общении и широким взаимодействием с другими сторонами духовной жизни человечества. Отделение научного мировоззрения и науки от... деятельности человека ...невозможно. Все ...проявления человеческой жизни тесно сплетены между собою – и могут быть разделены только в воображении»⁶⁹.

Владимир Иванович построил модель мироздания, которая закономерно состоит из дополняющих друг друга срезов реальности: материя (или инертное вещество), энергия и живое вещество. Эта философско-мировоззренческая картина мира дополняется четвёртым срезом – разумом, который действует с помощью человечества как носителя.

Под влиянием создания новых областей знания, расширения знаний о Космосе, изменений научной методики происходит коренная ломка научного мировоззрения. Отдельному учёному даже трудно следить за ходом научного знания. Так интенсивно оно изменяется.

В течение своей жизни и научной деятельности В.И. Вернадский также несколько раз возвращался к философским размышлениям, к изучению произведений великих философов. Называя себя «философским скептиком», он считал, что ни одна философская система не может достигнуть той всеобщности, которой достигает в некоторых определённых частях наука. Через всё его научное наследие красной нитью проходят глубокие

⁶⁸ Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. С. 259–260.

⁶⁹ Вернадский В.И. Труды по философии естествознания. М.: Наука, 2000. С. 31.

философские и методологические выводы. К 1920 г. относится его запись о том, что для естествоиспытателя (да и для математика – В.М.) невозможно отойти от философии. Она служит «делом отдыха», частью связана с общей работой над научным мировоззрением. О своём отношении к философии и её роли в развитии науки он писал жене 24 июля 1902 года из Нюрнберга: «...Я смотрю на значение философии в развитии знания совсем иначе, чем большинство натуралистов, и придаю ей огромное, плодотворное значение. Философия всегда заключает зародыши, иногда даже предвосхищает целые области будущего развития науки»⁷⁰. Она первой пролагает пути мышления, даёт возможность каждому типу личности своим мышлением охватить мыслью мир. Философская мысль неразрывными узами связана с научным мировоззрением.

По мнению В.И. Вернадского, можно быть философом, и даже хорошим философом без учёной подготовки. Для этого следует только глубоко и самостоятельно размышлять о жизни и окружающем. Вместе с тем философии учат, «философии можно и нужно учиться. Произведения великих философов есть величайшие памятники понимания жизни и понимания мира глубоко думающими личностями в разных эпохах истории человечества»⁷¹.

Не считая философию наукой, Владимир Иванович вместе с тем рассматривал её как своеобразную форму познания, ставил в один ряд с наукой без господства и подчинения, а как равноправных партнёров, способных к творческому взаимодействию. Она всегда рационалистична, в её основе лежит «примат человеческого разума. ...Размышление и углубленное проникновение в аппарат размышления – разум – неизбежно входят в философскую работу»⁷². Наука выросла из философии тысячелетия тому назад, создав могучий человеческий разум, речь, отвлечённые понятия, «отрасли знания, такие, как логика и математика – основы нашего научного знания»⁷³. А их единство обусловлено тем, что они в известной мере касаются одного и того же объекта исследования – Природы. Вопросы естествознания размывают границы между философией и наукой.

Философия ищет загадки мира, следовательно, теснейшим образом связана с личностью. Никогда в истории человечества не было одной безусловно истинной философской системы. Сила философии в её разнородности. В основе её всегда лежит сомнение. Философий может быть столько, сколько личностей. Наука же «одна и едина, хотя количество наук постоянно растёт, создаются новые – они все связаны в единое научное построение и не могут логически противоречить одна другой»⁷⁴. Двигаясь вперёд, наука не только создаёт новое знание, но и неизбежно переоценивает старое, пережитое.

⁷⁰ Цит. по: Галимов Э.М. Об академике В.И. Вернадском (к 150-летию со дня рождения). М.: Наука, 2013. С. 60.

⁷¹ Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. С. 464.

⁷² Там же. С. 465.

⁷³ Там же. С. 419.

⁷⁴ Там же. С.454.

О науке, научной мысли можно говорить лишь с того времени, когда человек стал раздумывать над точностью знания, а само научное искание явилось самоцелью. Целые века наука жила свободной самостоятельностью личностей. Отличают науку от философии общеобязательность и бесспорность правильно сделанных научных выводов, научных утверждений, понятий, заключений. ...Наука имеет своё определённое строение, в ней существует область фактов и обобщений...»⁷⁵.

По мнению учёного, неоспоримая сила науки связана с относительно небольшой частью науки, которая образует основную структуру научного знания. «Эта часть научного знания включает логику, математику и тот охват фактов, который можно назвать научным аппаратом. Наука есть динамическое явление, находится в постоянном изменении и углублении, и её неоспоримая сила проявляется с полной ясностью только в те эпохи, в которые эти три основных проявления научного знания одновременно находятся в росте и углублении»⁷⁶.

Никогда Владимир Иванович не отделял науку от понятий «добро» и «справедливость». Его научные искания были интернациональны и гуманистичны. Мало того, он мечтал о создании «интернационала учёных», ибо наука больше всего способствует международному пониманию, прочно связывает людей Мира. Такую же направленность имела и идея создания «научного мозгового центра». О ней говорилось во время празднования 300-летнего юбилея Гарвардского университета в Бостоне и в Кембридже в 1936 году. «Мне кажется возможным, – писал Вернадский, – более того, вероятным, что эта идея имеет большое будущее»⁷⁷.

Математика и логика всегда признавались значимыми и неоспоримыми способами построения науки. А с XVII в. выросла новая область научного синтеза и анализа – методика научной работы.

Как мы уже знаем, математика интересовала В.И. Вернадского на протяжении всей его жизни. Это понятно и далеко не случайно, ибо она занимала важное и почетное место в системе знания, зародившись в странах Древнего Востока (Китай, Индия, Египет, Вавилон...). С того далёкого времени её роль и значимость неизменно возрастают. Обусловлено это, во-первых, тем обстоятельством, что без математического описания явлений Природы и Общества трудно надеяться на их полное и глубокое понимание, а во-вторых, само развитие естественных и гуманитарных наук предполагает широкое применение математического аппарата, методов моделирования и эксперимента. Кроме того, математика – это важнейшая часть мировой культуры и необходимый компонент культуры каждого человека.

Свое видение роли математики в развитии научного знания В.И. Вернадский довольно четко выразил во вступительном слове при открытии биоматематического кружка в 1930 году: «Нашей задачей должно быть ознакомление с происходящим сейчас вхождением в биологическую мысль

⁷⁵ Там же. С. 452.

⁷⁶ Там же. С.455.

⁷⁷ Там же. С. 452.

математического мышления, с одной стороны, а с другой – ознакомление с теми математическими проблемами, которые ставятся нашей научной работой: изучение жизни с геохимической точки зрения... Эта новая постановка проблем, которая должна вытекать из математического охвата новых явлений природы, должна иметь значение и для математиков, вызывать интерес и в их среде, это исконный путь развития математического мышления, величайшей силы человеческого разума: математик исходит не только из логики, но и из новых задач, которые ему ставятся изучением природных явлений, в том числе и явлений жизни в возможно широком ее охвате. Вопрос идет о сотрудничестве, где обе стороны выигрывают»⁷⁸. И далее он назвал две конкретные области, где такое сотрудничество принесет успех: энергетический охват биосферы, изучение явлений жизни.

В.И. Вернадскому была известна оценка значимости математики и её аппарата в развитии наук, которая давалась И. Кантом, Г. Гегелем, К. Марксом и другими философами-математиками. Но вот суждение его самого по этому вопросу: «Весьма часто приходится слышать убеждение, не соответствующее ходу научного развития, будто точное знание достигается лишь при получении математической формулы, лишь тогда, когда к объяснению явления и к его точному описанию могут быть приложены символы и построения математики. Это стремление сослужило и служит огромную службу в развитии научного мировоззрения, но привнесено ему оно извне, не вытекает из хода научной мысли. Оно привело к созданию новых отделов знания, которые едва ли бы иначе возникли, например, математической логики или социальной физики. Но нет никаких оснований думать, что при дальнейшем развитии науки все явления, доступные научному объяснению, подведутся под математические формулы или под так или иначе выраженные числовые правильные соотношения: нельзя думать, что в этом заключается конечная цель научной работы»⁷⁹. Но далее он замечал, что нельзя отрицать такие искания, такую веру, ибо «только они позволяют раздвигать рамки научного знания: благодаря им схватится всё, что может быть выражено в математических формулах, и раздвинется научное познание»⁸⁰. За последние три столетия создана мощная структура математических наук, что является одним из высших проявлений человеческого гения. А со второй половины XIX столетия логика вышла на новый путь своего развития в сопряжении с математикой.

Суждения о математике, вычисления и числовые соотношения, история и методология математики проходят в творчестве В.И. Вернадского через все области его исследований. Его математическое мышление ярко проявилось при рассмотрении проблем кристаллографии и симметрии, разработанных главным образом минералогами и математиками. Он понимал, что понятие «симметрия» выступает в разных обличьях. Во-первых, симметрия в геометрии обнаруживается при сравнительном анализе различных идеальных фигур; во-вторых, симметрия переносилась из геометрии в кристаллографию для изучения

⁷⁸ Вернадский В.И. Труды по философии естествознания. М.: Наука, 2000. С. 83–84.

⁷⁹ Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. С. 264–265.

⁸⁰ Там же. С. 265

опять-таки идеальных фигур, но только характерных для частных кристаллических форм; в-третьих, обращение к симметрии имело философское значение, ибо стимулировало поиск гармонии, порядка и красоты в природе и науке (скажем, в математике).

В письме отечественному учёному – метеоритологу, геологу и краеведу П.Л. Драверту (1879–1945), от 1 мая 1942 года Владимир Иванович писал: «Симметрия в природе, т.е. на нашей планете, есть проявление геометрических свойств природных тел и даёт нам возможность судить о геометрии природных тел, т.е. об их пространстве.. Для меня это особенно важно ...я считаю, что пространство, занятое телами живых организмов, может быть объяснено не Эвклидовой, а одной из римановских геометрий...»⁸¹. Он был уверен, что математическая мысль давно признала одинаковую допустимость в окружающем нас мире проявлений неевклидовых геометрий.

Для нас представляет интерес и отражение философско-математических идей в переписке В.И. Вернадского с Н.Н. Лузиным, который 7 декабря 1942 года писал: «Видите ли, я всё больше и больше убеждаюсь в том, что основные линии Ваших научных целей и целей некоторых чисто математических работ – совпадают»⁸².

Владимир Иванович ставил вовсе не простые философско-математические вопросы.

- В связи с написанием работы «О правизне и левизне» в живой и неживой природе (левой и правой закрученности небесных спиральных туманностей) спрашивалось: «Как с помощью аксиом геометрии Евклида доказать существование этих двух вращений?»

- Как понимать проблему математической строгости и непротиворечивости в основаниях математики?

- Каково отношение к дефинициям и существованию математических объектов?

- Какова роль символики в развитии математического знания?

- Как понимать проблему соотношения материального и идеального в математическом познании?

На эти и подобные вопросы Н.Н. Лузин дал Владимиру Ивановичу разъяснения, о чём у нас речь будет впереди.

В заключение этой части отметим некоторые важные аспекты в учении В.И. Вернадского об эволюции биосферы. По мнению учёного, «в научном изучении биосферы лежит корень решения многих не только научных, но и философских, касающихся человека, проблем»⁸³. XX столетие дало человеку новое понимание биосферы как явления космического характера. Биогеохимия даёт основание считать, что жизнь (живые организмы) реально существует не только на одной нашей планете. Исторический процесс коренным образом меняется. «Человечество, – писал В.И. Вернадский, – взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом,

⁸¹ Вернадский В.И. Переписка с математиками. См. Там же. С. 104.

⁸² См. Там же. С. 84.

⁸³ Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. С. 719.

становится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого.

Это новое состояние биосферы, к которому мы, не замечая этого, приближаемся, и есть «ноосфера»⁸⁴. В ноосфере человек становится крупнейшей геологической силой. Он может и должен своим трудом и мыслью перестраивать свою жизнь. Он может и должен действовать в планетном аспекте.

Многие из гениальных идей В.И. Вернадского вошли в сокровищницу мировой Науки. В нём мы видим Гражданина, Учёного, Философа и Гуманиста России. 27 февраля 1920 года, находясь в Ялте, он в дневнике запишет: «Я ясно стал сознавать, что мне суждено сказать человечеству новое в том учении о живом веществе, которое я создаю, и что это есть моё призвание, моя обязанность, наложенная на меня, которую я должен проводить в жизнь, – как пророк, чувствующий внутри себя голос, призывающий его к деятельности. Я чувствовал в себе демона Сократа. Сейчас я осознаю, что учение может оказать такое же влияние, как и книга Дарвина, и в таком случае я, нисколько не меняясь в своей сущности, попадаю в первые ряды мировых учёных...»⁸⁵

12–14 марта 2013 г. в Санкт-Петербурге состоялась юбилейная Международная конференция «Вернадский В.И. и ноосферная парадигма развития общества, науки, культуры, образования и экономики в XXI веке». Итогом этого форума стало создание ассоциации «Открытый университет ноосферного образования». Мировоззренческой основой этой ассоциации является императив: «Ноосферное мышление – мышление граждан XXI века».

«Линия» П.А. Флоренского. Основной вопрос мировоззрения – «Что представляет собой Мир и каково место человека в нём?» – решается научной философией и всей совокупностью наук о Природе. Каждая наука рассматривает Природу под своим «углом зрения», имеет в ней свой объект исследования. Мировоззренческая направленность науки тем значительнее, чем глубже и шире круг явлений действительности ею охвачен. Математике свойствен такой подход к действительности. Основной предпосылкой мировоззренческой сущности математики является осознание того, что определённые стороны материального Мира (количественные отношения и пространственно-подобные формы) создают особый предметный мир (мир идеальных математических объектов). В полной мере эта сущность раскрывается через механизм перехода от материального (чувственно-предметного) мира к идеальному, а затем через практику, технику и технологические процессы снова к материальному. Эти непрерывные взаимные переходы сделали математическую науку средством познания Мира не только действительного, но и возможного.

Таково понимание математики, её сущности и предназначения проходит через всё творчество П.А. Флоренского. Уже из детства он вынес чувство о том, что «в мире есть неведомое». Познать это неведомое, проникнуть в тайны Мира стало его определяющим желанием. А раскрываются тайны Мира символами математики.

Студенческие годы и письма родным дают нам представление о его

⁸⁴ Там же. С.642.

⁸⁵ Вернадский В.И. Пережитое и передуманное. М.: Вагриус, 2007. С. 84.

особом интересе к сущностным характеристикам мировоззрения, связям мировоззрения с науками, прежде всего с математикой. Возможно, интерес к математике (и особенно к геометрии) мотивировался творчеством Платона, его надписью над входом в античную Академию: «Не знающий геометрии да не войдет сюда». В диалоге Платона «Государство» П.А. Флоренский нашёл единство математики и философии. Его студенческое письмо к матери от 5 октября 1900 года о том, что «математика – ключ к мировоззрению», нам знакомо. Но вот что он писал отцу через несколько дней (25 октября): «...Мною руководит неискоренимая вера, что... возможно одно развивающееся мирозерцание»⁸⁶.

Что касается философии, то молодой учёный не сомневался в том, что она подлинное и исчерпывающее описание опыта жизни, стремится к большей и большей полноте охвата действительности, «имеет предмет своим не один закреплённый ракурс жизни, но ракурс переменный, только философия «последовательными оборотами ввинчивается в действительность, впивается и проникает её всё глубже»⁸⁷. Метод философии диалектический. «Диалектика, – писал Флоренский, – есть организованное удивление... естественно думать об основателях диалектического метода... В философских школах, Пифагоровой по преимуществу ...философское воспитание клонилось не к обучению готовым философским догматам школы, но к обострённому внимательному созерцанию жизни...»⁸⁸

Эволюционные изменения в мышлении человека обстоятельно раскрываются П.А. Флоренским в статье «Об одной предпосылке мировоззрения» (1904), которая содержательно во многом совпадает с написанным в конце 1903 г. введением к сочинению «Идея прерывности как элемент мирозерцания». Статью он начинает с суждения: «Потребность в широкообъемлющем многогранном мировоззрении, подобно взрывной волне, распространяется в обществе; это не потребность только рассудка, это – глубокая жажда»⁸⁹. Писать это сочинение он начал в 1900 году, будучи студентом 1-го курса Московского университета. Непосредственные стимулы шли от яркого и образного выступления «Математика и научно-философское мирозерцание» профессора Н.В. Бугаева на 1-м Международном конгрессе математиков (Цюрих, 1897)⁹⁰.

Будучи учеником Бугаева, Флоренский пошёл дальше и обогатил его аритмологию идеями теории множеств немецкого математика Г. Кантора (1845–1918). Это позволило ему подойти вплотную к решению многих волновавших его мировоззренческих вопросов. Обратим внимание на его размышления, выраженные в письме отцу от 27 сентября 1900 года. Студент Флоренский писал: «...С течением времени я всё более и более убеждаюсь, что «аксиома» непрерывности – очень односторонняя гипотеза, в очень

⁸⁶ Флоренский П.А. Обретая путь. Т. 1. С. 200.

⁸⁷ Флоренский П.А. Сочинения: в 2 т. М.: Правда. 1990. Т. 2. С. 130.

⁸⁸ Там же. С. 133.

⁸⁹ Флоренский П.А. Сочинения: в 4 т. Т. 1. С. 70.

⁹⁰ См.: Бугаев Н.В. Математика и научно-философское мирозерцание // Математический сборник. 1905. Т. 25. №2. С. 349–369.

многих случаях не выдерживающая критики. Дуализм тела и духа, масса затруднений могут быть улажены при принятии математического, числового мировоззрения и при применении учения о прерывных функциях. Тогда многие явления выступят с совсем особой точки зрения...»⁹¹

Свою статью «Об одной предпосылке мировоззрения» он начинает с указания отличительной черты философско-математических достижений XIX века одним словом – «непрерывность». Широкое распространение она получила на основе разработки Г. Лейбницем (1646–1716) и И. Ньютоном (1643–1727) дифференциального и интегрального исчисления, имевших огромное значение для развития математики и естествознания. С того времени идея непрерывности стала определяющей во многих естественно-математических и социально-гуманитарных науках. «Математика, – писал Флоренский, – стала сама выбирать себе только такие задачи, где действительно имеет место непрерывность, постепенно привыкая к мысли, что только такие задачи и существуют. Конечно, не замечать проблем, где имеется очевидная прерывность, было нельзя, но их игнорировали, рассматривая прерывность в таких случаях как курьёз...»⁹² Однако основанное на непрерывности аналитическое мировоззрение не способно было объяснить индивидуальные действия человека, свободу, веру, подвиг, творчество, красоту... Оно противостояло всему случайному, что имело место как в реальной жизни, так и в науке.

П.А. Флоренский понимал, что во многих явлениях и процессах мира проявляются одновременно прерывность и непрерывность (в биологии, химии, социологии, геологии, психологии, общественном сознании ...). А в качестве доказательства чёткой расчленённости (прерывности) он называет молекулы, атомы, электроны, кванты энергии, кристаллы, клетки, ядра... Поэтому, если человек желает строить общее мировоззрение, то у него нет «никаких оснований останавливаться на «непрерывности» как на основном признаке бытия... Наоборот, мы должны считать бытие, равно как и функциональные соотношения явлений, прерывным... Непрерывность – только о д н а из бесчисленного множества модификаций прерывности»⁹³. Поэтому его вывод нам понятен: «Вполне естественно было ждать, что сама виновница... математика – с течением времени захочет исправить ту односторонность мирозерцания, которую она, хотя и непреднамеренно, вызвала в умах целых поколений. Если математика подчеркнула идею непрерывности и конкретизация этой идеи вызвала однобокость мирозерцания, а вместе с тем ряд мучительных диссонансов и даже глубоко фальшивых нот, то можно было ждать, что критика такой идеи уничтожит односторонность, если она незаконна, и санкционирует её, если она необходима»⁹⁴. Прерывность же даёт возможность расширения математических знаний и в единстве с непрерывностью рисует гармонию в

⁹¹ См.: Флоренский П.В. Сочинения. Т. 2. С. 163.

⁹² Флоренский П.А. Сочинения. в 4 т. Т. 1. С. 73.

⁹³ Там же. С. 75.

⁹⁴ Там же. С. 74.

явлениях Мира. Философско-математическая перспектива в формировании мировоззрения чётко выражена в конце статьи: «Мы, видевшие зарю «нового искусства», стоим на пороге и «новой науки». И только, когда она будет создана, мы сможем достаточно оценить деятельность провидцев – Георга Кантора и Николая Бугаева»⁹⁵.

В свете идей аритмологии П.А. Флоренский (ещё будучи студентом) пытался построить «числовую музыкальную функцию». В письме отцу от 23 января 1902 г. он сообщал, что пытается «найти общий вид «числовой музыкальной функции» ...иными словами, положить начало музыкальной эстетике. В идее-то дело простое: всякая музыка, музыкальное произведение отличается характером числовой прерывной функции»⁹⁶.

Анализ творческого наследия П.А. Флоренского показывает, что его отношение к математике эволюционировало от онтологических её основ до символического (абстрактного) описания мира. Однако при всех своих оценках и взглядах на математику он всегда сохранял убеждение в мировоззренческой направленности науки. Относилось это, в частности, и к геометрии. Как наука о пространстве, она имела фундаментальное мировоззренческое значение. «...Вопрос о пространстве, – писал Флоренский, – есть один из первоосновных в искусстве и, скажу более, – в миропонимании вообще»⁹⁷. Каждый раздел науки он стремился представить максимально наглядно и образно («геометрично»). Само пространство, по мнению учёного, есть элемент символической конструкции. В основе его «Словаря символов» лежит набор геометрических объектов: точка, линия, угол, треугольник, четырёхугольник, круг, сфера и другие. «Точка, – писал он, – есть пустота, но она же и полнота. Однако и там, и тут она мыслится на границе бытия и небытия, или местом перехода от того, что мы считаем в здешней нашей жизни действительностью, – к её отрицанию...»⁹⁸. Флоренский понимает и высоко оценивает выраженную в теории относительности А. Эйнштейна (1879–1955) зависимость свойств пространства от силового поля (тяготения), а также связь пространственных представлений с конкретным опытом прошлого и настоящего.

Философскую направленность на геометрию мы видим и в его небольшой заметке «Из истории неевклидовой геометрии». Он обращает наше внимание на наличие различных систем аксиом в основаниях геометрии, а следовательно, различных геометрий: «История неевклидовой геометрии начинается с признания Евклидова постулата о параллелях звеном не необходимым в системе геометрической мысли. Естественным следствием такого признания явилось стремление доказать возможность иных постулатов»⁹⁹. Сам Евклид (III век до н. э.) при формулировке аксиом был весьма осторожен, различая аксиомы и постулаты, называя последние

⁹⁵ Там же. С. 78.

⁹⁶ См.: Флоренский П.А. Сочинения. Т. 1. С. 483.

⁹⁷ Флоренский П.А. Сочинения. в 2 т. Т. 2. С. 102.

⁹⁸ Флоренский П.А. Сочинения. в 4 т. Т. 2. С. 582.

⁹⁹ Там же. С. 630.

требованиями.

История геометрии нам показывает, что неудачи с доказательством постулата параллельности Евклида привели к исследованиям Н.И. Лобачевского (1792–1856), К.Ф. Гаусса (1777–1855), Я. Больяи (1802–1860), Б. Римана (1826–1866) и других, обусловили построение почти «параллельно» новых геометрических систем. Этот исторический факт позволяет утверждать, что многие научные идеи как бы имеют свою эпоху и раскрываются почти одновременно в различных географических местах, подобно тому «как фиалки произрастают всюду, где светит солнце» (Я. Больяи).

В 1922 году П.А. Флоренский издаёт научно-философский и мировоззренческий труд «Мнимости в геометрии» (хотя его основная часть была написана им ещё в августе 1902 года), где пытается объяснить строение Мира, философское понимание пространства. Он представил читателю свою интерпретацию комплексных чисел, знание аналитической геометрии, геоцентрической модели мира К. Птолемея (ок. 90 – ок. 160), гелиоцентрической модели мира Н. Коперника (1473–1543), а также основные положения специальной теории относительности А. Эйнштейна (1879–1955). В частности, исходя из выводов СТО, Флоренский анализирует формулы – «сокращение длины», «замедление времени» и «увеличение массы», где имеется величина $1 - v^2/c^2$ (v – скорость движения системы, c – скорость света, составляющая 300 000 км/сек), находящаяся под корнем квадратным. Если $v > c$, то под корнем квадратным будет отрицательная величина (комплексное число вида $a + bi$, где a и b – вещественные числа, а i – мнимая единица). Если же $v = c$, то пространство и время станут равными нулю, а тело приобретёт «бесконечную массу», станет весом со всю Вселенную. Исходя из этого, Флоренский делает вывод, что «при скоростях, равных c и тем более – больших c , мировая жизнь качественно отлична от того, что наблюдается при скоростях меньших c , переход между областями этого качественного различия мыслим только прерывным»¹⁰⁰. Пространство ломается при скоростях, больших скорости света. Наступают качественно новые условия существования пространства, характеризующиеся мыслимыми параметрами. «Мнимость» параметров означает переход в другую действительность.

Флоренский замечает, что обратную сторону плоскости увидеть можно, а обратную сторону трёхмерного пространства мы можем только представить как «потусторонний мир». «Потусторонний мир» такая же реальность, как оборотная сторона листа. Иными словами, за пределами скорости света находится реальная мнимость «того света». Это воображаемый мир. Как видим, подобно тому как Н.И. Лобачевский (1792–1856) строил свою «воображаемую» (неевклидову) геометрию, а Н.А. Васильев (1880–1940) – «воображаемую» (неаристотелеву) логику, П.А. Флоренский строил свой «воображаемый мир», закладывал основы

¹⁰⁰ Флоренский П.А. Мнимости в геометрии. М.: Лазурь, 1991. С. 49.

«мнимой геометрии», показывая, что её язык может быть использован для выражения связи между Вселенной и интуицией Человека. Тем самым обосновывалось наличие связи между двумя видами реальности – реальностью чувственной (эмпирической) и реальностью сверхчувственной (внеэмпирической). Он пытался найти ответ на вопрос, какой должна быть структура пространства, чтобы она согласовывалась со здравым смыслом человека, понимая, что разные явления физического мира осуществляются в разных пространствах, подчиняются соответствующим законам этих пространств. «В геометрии, – писал П.А. Флоренский, – изучаем мы пространство, – не линии, точки и поверхности, как таковые, а именно свойства пространства, выражающиеся и в этих частных пространственных образованиях»¹⁰¹. Он ставит задачу – «расширить область двумерных образов геометрии так, чтобы в систему пространственных представлений вошли и мнимые образы. Короче говоря, необходимо найти в пространстве место для мнимых образов, и притом ничего не отнимая от уже занявших свои места образов действительности»¹⁰². Как мы уже знаем, свои идеи «мнимостей в геометрии» учёный и философ связывает с теорией относительности А. Эйнштейна, которая доказывает изменения в длине движущегося со скоростью света тела в течение времени, даёт наглядное представление о том, как тело, стянувшись до нуля, «проваливается сквозь поверхность ... выворачивается через самого себя ... приобретает мнимые характеристики». «Область мнимостей реальна, постижима, – читаем мы П.А. Флоренского, – всё пространство мы можем представить себе двойным, составленным из действительных и из совпадающих с ними мнимых гауссовых координатных поверхностей, но переход от поверхности действительной к поверхности мнимой возможен только через разлом пространства и выворачивание тела через самого себя. Пока мы представляем себе средством к этому процессу только увеличение скоростей, может быть, скоростей каких-то частиц тела, за предельную скорость C (т.е. скорость света – $V.M.$); но у нас нет доказательств невозможности каких-либо иных средств»¹⁰³.

Как видим, в работе «Мнимости в геометрии» П.А. Флоренский предстаёт перед нами учёным-космистом, не ограничивающимся рамками «земного» Мира, а идущим в бесконечный Космос, преобразуя знания о нём в целях совершенствования жизни на Земле.

В письмах родным и близким, наполненных формулами и математическими преобразованиями, мы видим, что даже находясь на Соловках, Флоренский продолжал заниматься математикой: «Понемногу занимаюсь математическими вопросами, – писал он матери 24 июня 1936 г., – для более серьёзных занятий нет ни времени, ни, главное, нужной

¹⁰¹ Там же. С. 12-13.

¹⁰² Там же. С. 11-12.

¹⁰³ Там же. С. 51.

литературы»¹⁰⁴. Позже (4 декабря 1937 г.) он сыну Михаилу сообщал, что «ходил послушать начало курса по векторному и тензорному анализу» у появившегося на Соловках математика. Но «был раздосадован», ибо знания у лектора были не глубоки. И далее как педагог и учёный пояснял сыну: «Математика самая важная из наук, образовывающих ум, углубляющая, уточняющая, обобщающая, связывающая всё мирозерцание в один узел; она воспитывает и развивает, она даёт философский подход к природе»¹⁰⁵.

О широких математических интересах П.А. Флоренского свидетельствует его обращение и к теории множеств Г. Кантора, оказавшей большое влияние на прогресс всей математики, становление нового стиля математического мышления, появление нового понятийного аппарата (понятий «множество», «бесконечность», «актуальная бесконечность», «потенциальная бесконечность» и других). В работе «Микрокосм и макрокосм» этот аппарат нашёл реальное отражение при рассмотрении им соотношения Природы и Человека.

Понятие «множество» в математике не определяется. Но Флоренский в понимании множества следовал за Кантором: «Под «многообразием» или «множеством» я понимаю вообще всякое многое, которое можно мыслить как единое, т.е. всякую совокупность определённых элементов, которая может быть связана в одно целое с помощью некоторого закона...»¹⁰⁶ Следовательно, чтобы задать множество, необходимо указать закон, по которому строятся все его элементы. Скажем, задаём «множество чётных чисел». Здесь законом выступает необходимость каждого элемента этого множества делиться на два.

В каждом множестве имеется такая правильная часть (говорят «подмножество»), каждый элемент которой принадлежит исходному множеству. Количество элементов во множестве выражает его мощность. Множества, между элементами которых можно установить взаимно-однозначное соответствие, называются равномошными множествами. В каждом бесконечном множестве M имеется правильная часть, равномошная всему M . Скажем, бесконечное «множество натуральных чисел» и бесконечное «множество чётных чисел» являются равномошными, так как каждому числу « n » первого из них ставится во взаимно-однозначное соответствие число « $2n$ » второго множества. Ни в одном конечном множестве такой правильной части найти нельзя.

Павел Александрович положительно воспринял толкование Г. Кантором актуальной и потенциальной бесконечностей. Актуальная бесконечность – это понятие о бесконечности, состоящее в рассмотрении бесконечной совокупности объектов как завершённого объекта, независимо от процесса построения этих объектов. По мнению учёного, актуальная бесконечность «есть не что иное, как конечное, но фиксированное и очень большое». Это ставшая бесконечность, «некоторое замкнутое в себе,

¹⁰⁴ Флоренский П.А. Сочинения. в 4 т. Т. 4. С. 497.

¹⁰⁵ Там же. С. 636.

¹⁰⁶ Кантор Г. Труды по теории множеств. М.: Наука, 1985. С. 101.

постоянное, но лежащее по ту сторону всех конечных величин количество»¹⁰⁷. Когда мы говорим «множество натуральных чисел», то, значит, мысленно мы их все представляем заданными. Противоположностью актуальной бесконечности выступает бесконечность потенциальная – это понятие о бесконечности, состоящее в рассмотрении бесконечной совокупности объектов, исходя из процесса построения этих объектов. Это становящаяся бесконечность, «растущая сверх всяких конечных границ»¹⁰⁸. Мы знаем, что в бесконечном ряде натуральных чисел за числом « n » следует число « $n + 1$ », начиная с нуля.

Некоторые идеи теории множеств нашли отражение в статьях П.А. Флоренского, где понятие «множество» он называет «группой». Значимость учения о множествах им чётко выражена в статье «О типах возрастания»: «Основная математическая идея – идея г р у п п ы – относится ко всему тому, в чём сознание производит синтез множественности в единство, уже э т о т синтез, будучи основной функцией сознания, делает математику как науку о группах применимой повсюду, где только функционирует сознание»¹⁰⁹. Поэтому, замечал он, кто желает построить своё мирозерцание, должен иметь в виду идеи группы. Только в этом случае философ действительно приступает к философской работе, к философствованию. Философско-математический синтез здесь более чем очевиден, даже если кто-то насильственно желает разрушить союз математики и философии.

В статье «О символах бесконечного (Очерк идей Г. Кантора)» П.А. Флоренский отмечал, что существенная противоположность между актуальной бесконечностью и потенциальной состоит в том, что первая есть частный случай постоянного (она ставшая), а вторая есть величина переменная (она становящаяся). «Типичным образцом её представляется, конечно, время, вечно текущее, всё собою затопляющее»¹¹⁰. Потенциальная бесконечность является возрастающей над всеми границами или, наоборот, падающей ниже всякой конечной границы¹¹¹. По мнению философствующего математика Павла Александровича, «всякая потенциальная бесконечность уже предполагает существование актуальной бесконечности, как своего сверх-конечного предела»¹¹². В книге «Столп и утверждение истины» он проблему бесконечности синтезирует с проблемой истинности¹¹³.

Теория множеств немецкого математика Г. Кантора имела прямую философско-мировоззренческую направленность, и интерес к ней Павла Александровича нам понятен. В этой связи мы хотим обратить внимание на одно замечание А.Ф. Лосева. В беседах с друзьями он говорил, что на

¹⁰⁷ Там же. С. 265.

¹⁰⁸ Там же.

¹⁰⁹ Флоренский П.А. Сочинения. в 4 т. Т. 1. С. 284.

¹¹⁰ Там же. С. 80.

¹¹¹ Там же. С. 81.

¹¹² Там же. С. 84.

¹¹³ См.: Флоренский П.А. Столп и утверждение истины: Опыт православной теодицеи. М. :ООО «Издательство АСТ», 2003. С. 41–68, 85.

практике часто бывает, что философ рассуждает о бесконечности, но ни слова не говорит о математике. А математик в своём учении о бесконечном – ни слова о философии. «У Флоренского целостный подход». Такой же подход был у Платона. «Эти две дисциплины – философия и математика, – так как они касаются самых общих предметов и Вселенной в целом, никогда не умирают. Они – меняются»¹¹⁴.

Исходя из того, что во «всяком бесконечном множестве есть правильные части, эквивалентные между собой и эквивалентные всему множеству», а Природа и Человек бесконечны, П.А. Флоренский в статье «Микрокосм и макрокосм», с одной стороны, выступает как эколог и философ, а с другой – как математик: «С какой стороны ни подходим мы к вопросу о соотношении Человека и его Среды, мы всегда усматриваем, что, насилуя Среду, Человек насилует себя и, принося в жертву своей корысти Природу, приносит себя самого в жертву стихиям... Человек и Природа взаимно подобны и внутренне едины... Человек – малый мир, микрокосм, ...Среда – большой мир, макрокосм. ...Но ничто не мешает нам сказать и наоборот, называя Человека макрокосмосом, а Природу микрокосмосом: если и он, и она бесконечны, то человек, как часть природы, может быть равномогущен со своим целым, и то же должно сказать о Природе как части человека»¹¹⁵. «Человек – в мире», ибо он сложен, как мир, и «мир – в человеке», ибо мир сложен, как человек¹¹⁶.

Но мы хотим подчеркнуть понимание П.А. Флоренским коэволюционных проблем: «Различными путями, – читаем мы начало его статьи, – мысль человека приходит всё к одному и тому же признанию идеального сродства мира и человека, их взаимно-обусловленности, их пронизанности друг другом, их существенной связанности между собой»¹¹⁷.

Учёного и философа интересовали и вопросы вычислительной техники. Об этом свидетельствует его большая статья «Физика на службе математики», опубликованная в 1932 году. В ней он выступил против распространённого тогда подхода к математике как чистой науке, не нуждающейся в прикладном опыте физического характера, в то время как «мысль об уходящих в глубь опыта корнях математики стала общим достоянием».

Флоренский был достаточно осведомлён и о противостояниях между различными направлениями в основаниях математики (логицизмом, формализмом, интуиционизмом), подчёркивал, что для решения поставленных представителями этих направлений задач необходимо обращаться к философии. Он критически воспринял программу обоснования математики логицистами, стремящимися свести математику к чистой логике. «Но если бы в самом деле математика сводилась к чистой логике, – писал он, – то ещё большой вопрос, как должна быть понимаема сама логика и что

¹¹⁴ Лосев А.Ф. Вспоминая Флоренского // Литературная учёба. 1988. № 2. С. 178.

¹¹⁵ Флоренский П.А. Сочинения: в 4 т. Т. 3 (1). М.: Мысль, 2000. С. 440–441.

¹¹⁶ Там же. С. 441.

¹¹⁷ Там же. С. 440.

лежит в основе её законов»¹¹⁸.

Превосходно владея математическим аппаратом, знаниями в области физики, химии, он понимал, что многие задачи поддаются математическому моделированию самых различных физических явлений. Однако, «чтобы придумать математический механизм, необходима ясность математических рассуждений; но и придумать математическую формулу – это значит уметь конструировать. Формула есть воплощение отвлечённых понятий в некотором конкретном материале – в слове, в буквах, в знаках; она есть конструкция, она необходимо содержит в себе деятельность инженера, как в свой черёд инженерные сооружения непременно воплощают некоторую математическую мысль»¹¹⁹. И, заключая свои рассуждения, Павел Александрович писал: «Пусть разнообразные физические факторы лягут в основу построения математических приборов, пусть откровенно и свободным жестом математика возьмёт от техники, от физики, от естествознания то, что она вправе брать и что частично она всегда брала оттуда, но украдкой. В математику должны быть введены физические модели, физические и, может быть, химические приборы, биологические и психологические пособия. Разве ничего не говорят уму сосуды и годовые слои древних стволов, представляющие систему силовых и изопотенциальных линий или поверхностей? Разве ничего не говорят бесчисленные животные и растительные организмы, являющие собою формы равновесия и в своём строении запечатлевшие разнообразнейшие типы порядка, а в некоторых случаях – сами похожие на проекции»¹²⁰.

Глубокие знания математики и физических законов позволили ему создать оригинальные приборы в области гидростатики, электростатики, электродинамики и др., демонстрируя таким образом возможности физико-математических наук.

В заключение этой части мы отметим один момент личной и духовной связи в творчестве П.А. Флоренского и В.И. Вернадского. Известно, что, будучи студентом Московского университета, Флоренский слушал лекции Вернадского. А Вернадский в 1921 г., возвращаясь в Петроград из Симферополя, где он в течение года был ректором созданного им Таврического университета, в вагоне читал книгу Флоренского «Столп и утверждение истины». А вот в письме Флоренского Вернадскому от 21 сентября 1921 года мы читаем: «...Хочу выразить мысль, нуждающуюся в конкретном обосновании и представляющую скорее эвристическое начало. Это мысль о существовании в биосфере или, может быть, на биосфере того, что можно было бы назвать пневмосферой, т.е. о существовании особой части вещества, вовлечённой в круговорот культуры или, точнее, круговорот духа. ...В настоящее время ещё преждевременно говорить о пневмосфере как предмете научного изучения; может быть, подобный вопрос не

¹¹⁸ Флоренский П.А. Физика на службе математики // Социалистическая реконструкция и наука. 1932. Вып. 4. С. 43.

¹¹⁹ Там же. С. 46.

¹²⁰ Там же. С. 46-47.

следовало бы и закреплять письменно. Однако невозможность личной беседы побудила меня высказать эту мысль в письме»¹²¹. Заметим, что, с одной стороны, выраженная в письме идея свидетельствует о том, что внутренняя логика развития науки зачастую направляет мысль учёных по одному творческому пути, а с другой стороны, терминологически оба понятия («ноосфера» Вернадского и «пневматосфера» Флоренского) достаточно близки в содержательном смысле. Да и оба первых корня греческого происхождения: «ноос» означает «ум», «разум», а «пневма» – «дух», «духовное начало». Как видим, по мнению П.А. Флоренского, в Космосе существует некое особо стойкое вещество, проработанное духом Человека через его творческую деятельность. Оно вовлекается в круговорот культуры и начинает вести самостоятельную жизнь как некая ценность этой культуры.

Что касается связей П.А. Флоренского с Н.Н. Лузиным, то они проходили в домашней обстановке в Москве, Сергиевом Посаде; в переписке с 1904 по 1922 год; в сообщениях о тематике заседаний Математического (студенческого) Общества; в обмене научной литературой, в том числе и собственными работами. Так, 3 апреля 1906 г. Флоренский спрашивал, чем он занимается и интересуется. «А математика двигается ли? В Париже, верно, наслушаетесь всяких Пуанкаре и прочих, так что вернётесь гипер-модерным математиком»¹²². А 15 сентября 1916 г. Павел Александрович подарил Лузину свою работу «Приведение чисел (к математическому обоснованию числовой символики)» с дарственной надписью: «Дорогому Николаю Николаевичу Лузину на добрую память – негодный математик, но издали радующийся успехам автора «Интеграла»¹²³. Имеется в виду диссертация Н.Н. Лузина «Интеграл и тригонометрический ряд».

«Линия» Н.Н. Лузина. Как и П.А. Флоренский, Николай Николаевич Лузин вышел из рядов Московской математической школы, у истоков которой стояли Д.Ф. Егоров и Н.В. Бугаев. В школе царили такие философско-мировоззренческие идеи, которые благотворно сказывались на математическом творчестве. Правда, следует заметить, что юный Лузин был сторонником материалистического мировоззрения. Но по завершении своего обучения в Московском университете (1905 г.) он вплотную соприкоснулся с религиозной философией П.А. Флоренского, что стало причиной крушения его материалистического мировоззрения. О своих трудностях мировоззренческого характера он писал Флоренскому из Парижа в письме от 1 мая 1906 года: «Мне слишком тяжело жить, иногда мучительно тяжело. У меня нет ничего, нет прочного мирозерцания: я не могу найти решения к «проблеме жизни». Самосознание у меня так часто меняется, что жизнь становится прямо мучительной»¹²⁴.

¹²¹ Флоренский П.А. Сочинения. в 4 т. Т. 3(1). С. 451–452.

¹²² См.: Переписка Н.Н.Лузина с П.А.Флоренским // Историко-математические исследования. Вып. XXXI. М.: Наука, 1989. С. 133.

¹²³ См. там же: С. 180.

¹²⁴ См. там же. С 135.

Д.Ф. Егоров (1869–1931) постоянно проявлял к Николаю Николаевичу внимание и заботу, употребил всю силу своего характера и свой педагогический такт, чтобы поправить душевное состояние своего ученика и нацелить на математические исследования. Его письмо от 4 августа 1905 г. наполнено внутренним участием и сочувствием: «...Мировые проблемы решаются не одним росчерком пера, и много надо и передумать и пережить прежде, чем выработается мирозерцание. Да и то оно меняется со временем; и не удивительно: жизнь не стоит, а движется. Не расстраивайте себя безотрадными выводами мрачной философии. Помните, что часто в основе непреложных, по-видимому, выводов лежат шаткие и произвольные основы. Вспомните, что Вы математик и что обязанность математика ко всему отнестись критически!.. В конце концов, мир любовью держится!»¹²⁵. Поддержка духовного состояния Лузина звучала и в письме Егорова от 21 января 1907 года: «Так бы хотелось по мере своих сил помочь Вам и внушить хоть немного бодрости и более спокойного отношения ко всему окружающему. Помните, что у Вас вся жизнь впереди, что Вам ни в коем случае не приходится отчаиваться: ещё всё можете и вернуть, и изменить, и наверстать. Если Вам временно показалось, что наука ничего Вам не даёт, то это, во-первых, ошибка, а во-вторых, перед Вами открыта вся жизнь, которая складывается из научного труда и из многого другого»¹²⁶. Через несколько лет, 7 апреля 1914 года, Дмитрий Фёдорович писал своему ученику: «...Вы должны помнить, что Вам дарован математический талант, и вы должны его сохранить, а равным образом и постараться, чтобы пришедшие Вам счастливые идеи не остались бесплодными. А потому возьмите себя в руки и займитесь прежде всего своим моральным лечением. Без нравственной уравновешенности научная работа не может успешно идти. ...

Вероятно, Вам полезно будет некоторое время соблюдать известную умственную диету, да и вообще нужно во всяких таких случаях беречь духовные силы, чтобы не ослабить их переутомлением...»¹²⁷.

Николаю Николаевичу удалось преодолеть кризисные душевные настроения. 1 мая 1907 г. он выступил на заседании математического общества с докладом «О канторианских антиномиях».

Плодотворными оказались знакомства с немецкими математиками Ф. Клейном (1849–1925) и Э. Ландау (1877–1938). При настоятельном участии профессора Ландау вышла в свет первая публикация Лузина «Об одном степенном ряде» на немецком языке в г. Палермо (Италия) в 1911 году. Позже на Родине в 1912 г. появились статьи: «К основной теореме интегрального исчисления», «Об одном случае ряда Тейлора», «К абсолютной сходимости тригонометрических рядов» и другие.

Письма Лузина к Флоренскому показывают нам перемещения его интересов по просторам математики: от символической логики и теории

¹²⁵ См.: Письма Д.Ф. Егорова к Н.Н. Лузину // Историко-математические исследования. Вып. XXV. М.: Наука, 1980. С. 336.

¹²⁶ См. Там же. С 341.

¹²⁷ См. Там же. С. 354.

множеств (1906 г.), через аналитическую теорию числе (1908 г.) к проективной геометрии трансцендентных кривых (1909 г.) и попыткам доказать континуум-проблему (1912 г.). О направленности на проблему континуума он писал уже 12 апреля 1909 года: «Летом думаю готовиться к пробным лекциям и разработать несколько тем: «Возможность проективной геометрии трансцендентных кривых» и «Kontinuum-probleme»¹²⁸. И если в письме от 22 сентября 1910 г. сообщал, что начинает «понемногу работать в области тригонометрических рядов», то в письме от 6 апреля 1912 г. мы читаем, что работа о тригонометрических рядах Фурье почти доведена до конца и «это будет первой диссертацией»¹²⁹.

Специальных работ Н.Н. Лузина по философским вопросам математики мы не находим. Но склонность к философско-мировоззренческим вопросам математики у него проявилась ещё в гимназические годы. Он называл это «отравленностью» философией. Поэтому мы вправе считать Николая Николаевича математиком-философом, ибо в своих исследованиях и тематике исследований своих учеников он искал такие математические объекты, которые обладали философской глубиной. Такими объектами для него стали теория множеств, её структурные элементы, арифметический континуум (как числовая прямая, проявившаяся в философско-математических и космологических размышлениях античных мыслителей: Зенона, Демокрита, Пифагора, Евклида, Аристотеля, Архимеда и других, а позже в исследованиях Дж. Бруно, Г. Галилея, Г.В. Лейбница ...). Что касается континуум-гипотезы (а в математике под континуумом мы будем понимать непрерывное многообразие или класс множеств, количественно эквивалентный множеству действительных чисел), то увлечённость ею продолжалась несколько лет. Но, осознав, что её решение ему не поддаётся, он отложил размышления над ней на некоторое время (это у нас ещё впереди), переключив своё интеллектуальное внимание на теорию тригонометрических рядов и академические проблемы.

В 1915 г. Н.Н. Лузин опубликовал диссертацию «Интеграл и тригонометрический ряд», защита которой состоялась 27 апреля 1916 г. при официальных оппонентах Д.Ф. Егорове и Л.К. Лахтине. Учитывая особенные научные достоинства диссертации, её автору была присвоена (минуя степень магистра) степень доктора чистой математики.

Философско-математическая направленность интересов Н.Н. Лузина просматривается в общении с коллегами, переписке с П.А. Флоренским, В.И. Вернадским и другими. Нам известна заключительная часть письма Лузина к жене от 11 июня 1908 года после знакомства с книгой Флоренского «Столп и утверждение Истины»: «Я ценю эту работу потому, что она трактует о самых фундаментальных вопросах жизни, не принимая ничего на веру, а наоборот, показывая пределы ума ...опираясь на разум»¹³⁰. Он

¹²⁸ См.: Переписка Н.Н. Лузина с П.А. Флоренским. С.158.

¹²⁹ См. Там же. С. 166.

¹³⁰ См. Там же: С.147.

положительно оценил идеи аритмологии, призванные (по мнению П.А. Флоренского и других деятелей Московской философско-математической школы) коренным образом изменить методы познания. Философско-мировоззренческая направленность просматривается и при выборе тематики математических исследований его учеников.

В 1921 г. В.И. Вернадский создал и возглавил при Академии наук Комиссию по истории науки, философии и техники. А 1 июня 1929 г. Н.Н. Лузин писал В.И. Вернадскому: «Завтра я перешлю на имя бюро Комиссии по истории знания небольшую имеющуюся у меня работу, имеющую отношение к истории одного вопроса, стоящего на грани философии и математики»¹³¹. Его отношение к философии подчёркивает и тот исторический факт, что в Академию наук СССР Николай Николаевич был избран по отделу философских наук.

Философский аспект в творчестве Н.Н. Лузина особо подчёркивался французским математиком А. Лебегом (1874–1941) в предисловии к работе «Лекции об аналитических множествах и их приложениях» (правда, следует заметить, что на русском языке работа была издана в 1953 г., но без предисловия А. Лебега. Оно было напечатано в «Успехах математических наук» только в 1985 году с комментариями В.А. Успенского). На французском же языке книга была издана в 1930 году.

А. Лебег раскрывал методику Н.Н. Лузина «не только проникать в чужую мысль, но также придумывать и распознавать различные способы обращения с проблемой». Это качества философа. «Г-н Лузин, – писал французский математик, – исследует вопросы с философской точки зрения и приходит к математическим результатам: беспрецедентная оригинальность!

После первых крупных успехов теории множеств философы и математики сочли, что настал момент протянуть друг другу руку через разделяющую их глубокую пропасть»¹³². А в заключительной части мы читаем: «У него, может быть, есть некоторое недоверие к философии, но у него нет перед ней страха; у него есть философские интересы, и он в них сознаётся. Математические требования и философские требования у него постоянно соединены, даже, можно сказать, сплавлены. Хотя его книга – сочинение по математике, написанное математиком для математиков, почти на каждой её странице отчётливо проступает эта тесная связь философских и математических мыслей, что придаёт монографии исключительную значительность и совершенно необычайную привлекательность»¹³³. Вместе с тем Николай Николаевич понимал, что философское рассмотрение тех или иных математических проблем «всегда неопределённо и служит лишь для того, чтобы отличить истинно плодотворное направление от бесчисленного множества других»¹³⁴.

¹³¹ См.: Вернадский В.И. Переписка с математиками. С. 31.

¹³² Лебег А. Предисловие к работе: Н.Н.Лузин. Лекции об аналитических множествах и их приложениях // Успехи математических наук. М., 1985. Т.40. Вып. 3. С. 10.

¹³³ Там же. С. 11.

¹³⁴ Лузин Н.Н. Собрание сочинений. Т. 2: Дескриптивная теория множеств. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 269.

Завершив дела с диссертацией, Н.Н. Лузин сосредоточил свои усилия и усилия своих учеников на проблемах дескриптивной теории множеств и, в частности, на постижении природы континуум-гипотезы. В этой связи остановимся на некоторых исторических аспектах, к которым Н.Н. Лузин имел прямое или косвенное отношение.

Дескриптивная теория множеств и функций родилась в трудах знаменитых французских математиков – Э. Бореля (1871–1956), Р. Бэра (1874–1932), А. Лебега (1875–1941). Это область математики, но оценить её содержание помогает философия. Известно, что А. Лебегом была дана установка в форме следующего вопроса: «Можно ли быть убеждённым в существовании объекта, не определив его? Определение всегда означает именование характерной особенности того, что определяется». Придание имени искомому математическому объекту не предполагает его название одним словом, а означает развёрнутое наименование – дескрипцию. Поэтому и теория, созданная французскими математиками и достигшая своих вершин в исследованиях Н.Н. Лузина, получила название дескриптивной теории. Вспомним в связи с этим суждение П.А. Флоренского: «Когда математик создаёт «множество», давая ему название, он даёт жизнь новой математической сущности».

Разработку теории бесконечных множеств, её основных понятий и теорем осуществил Г. Кантор в конце XIX столетия. В разделе «Работы по философским вопросам теории множеств» он писал: «Я считаю, что метафизика и математика по праву должны находиться во взаимосвязи и что в периоды их решающих успехов они находятся в братском единении»¹³⁵.

Первым вопросом, возникшим у математиков по отношению к бесконечным множествам, был вопрос о возможности их количественного сравнения между собой. Очень скоро стало ясно, что бесконечные множества не все количественно одинаковы – есть менее богатые, а есть более богатые своими элементами. Был найден механизм сравнения множеств (установление взаимно-однозначного соответствия между ними), вводилось понятие «мощность». «Эталонным» множеством стало множество натуральных чисел как первое бесконечное множество. Потребовались специальные названия для наиболее важных классов множеств. Множество, равномощное множеству всех натуральных чисел, называлось счётным множеством. Это ранее всех изученный класс бесконечных множеств. В него попадают: «Множество всех чётных чисел», «Множество целых чисел (включая отрицательные)», «Множество простых чисел», «Множество всех треугольников» и много-много других. Множество действительных чисел привести во взаимно-однозначное соответствие со счётным множеством не удалось. Эту более высокую мощность назвали мощностью континуума. Континуум «богаче» количеством элементов в бесконечное число раз. В 1874 г. Г. Кантор доказывает одно из основных предложений теории множеств: «Мощность континуума несчётна». Континуум проблема будет

¹³⁵ Кантор Г. Труды по теории множеств. С. 246.

звучать: «Любое несчётное множество действительных чисел имеет мощность континуума».

Как видим, наша мысль перехода от счётного множества к несчётному совершает качественно-количественный скачок. Г. Кантор совершенно естественно высказывает гипотезу о том, что промежуточного множества между счётным множеством и множеством континуум не существует, иными словами, мощность континуума есть первая ближайшая мощность, превосходящая мощность множества всех натуральных чисел.

Широкое признание теория множеств Г. Кантора получила на I Международном конгрессе математиков в 1897 году.

В августе 1900 г. состоялся в Париже II Международный конгресс математиков, на котором Д. Гильберт (1862–1943) в докладе «Математические проблемы» провозгласил 23 проблемы, требующие решения. Весьма интересным и вдохновенным было его вступление. Оно началось с постановки вопроса: «Кто из нас не хотел бы приоткрыть завесу, за которой скрыто наше будущее, чтобы хоть одним взглядом проникнуть в предстоящие успехи нашего знания и тайны его развития в ближайшие столетия?» И далее: «История учит, что развитие науки протекает непрерывно. Мы знаем, что каждый век имеет свои проблемы, которые последующая эпоха или решает, или отодвигает в сторону как бесплодные, чтобы заменить их новыми...

Математическая проблема... должна быть настолько трудной, чтобы нас привлекать. И в то же время не совсем недоступной, чтобы не делать безнадежными наши усилия; она должна быть путеводным знаком на запутанных тропах, ведущих к сокрытым истинам; и она затем должна награждать нас радостью найденного решения»¹³⁶.

Проблема Г. Кантора о мощности континуума в докладе Д. Гильберта была первой. По мнению Гильберта, Кантор, исследуя бесконечные числовые множества, предположил, что с точки зрения эквивалентности возможны только два типа бесконечных числовых множеств: счётное множество и континуум. «Из этого предложения вытекало бы немедленно, что мощность континуума есть ближайшая мощность к мощности счётного множества. Доказательство этой теоремы проложило бы новый мост между счётными и континуальными множествами»¹³⁷.

Вторая проблема была названа «Непротиворечивость арифметических аксиом». «Из многочисленных вопросов, – говорил Гильберт, – которые могут быть поставлены относительно системы аксиом, мне хотелось бы прежде всего указать на важнейшую проблему, именно на доказательство того, что система аксиом непротиворечива, то есть что на основании этих аксиом никогда нельзя с помощью конечного числа логических умозаключений получить результаты, противоречащие друг другу»¹³⁸. И далее он отметил наличие внутренней связи между первой и второй

¹³⁶ См.: Проблемы Гильберта. М.: Наука, 1969. С. 13–14.

¹³⁷ Там же. С. 23–24.

¹³⁸ Там же. С. 25–26.

проблемами: «...Доказательство непротиворечивости этих аксиом равносильно доказательству математического существования понятия вещественных чисел или континуума»¹³⁹.

Ответом на вторую проблему Д. Гильберта явились теоремы австрийского математика и логика К. Гёделя (1906–1978) о неполноте и непротиворечивости формальной системы арифметики, доказанные им в 1931 году и изложенные в работе «О формально неразрешимых предложениях «Principia Mathematica» и родственных систем».

1. «Если формальная арифметика непротиворечива, то в ней существует невыводимая и непроверяемая формула» (Теорема неполноты).

2. «Если формальная арифметика непротиворечива, то в ней невыводима некоторая формула, содержательно утверждающая непротиворечивость арифметики» (Теорема о непротиворечивости).

Далее математическое познание привело к ещё более удивительным фактам. К. Гёдель в 1940 г. доказал, что никаким логическим рассуждением нельзя опровергнуть предположение Г. Кантора о том, что не существует промежуточного множества между счётным множеством и множеством континуума. Коротко скажем: «Такового множества нет». А в 1963 г. американский математик П. Коэн (1934–2007) доказал, что никакими принятыми в математике способами нельзя и опровергнуть предположение о том, что существуют множества более мощные, чем счётное, и менее мощное, чем континуум. Коротко скажем: «Таковые множества есть». Удивляться есть чему: гипотезу континуума нельзя ни опровергнуть, ни доказать! Факт в неразрешимости на математических просторах был найден. С одной стороны, он показывает диалектический путь бесконечного движения познания через относительные истины, а с другой, — интеллектуальную силу отдельной личности.

Вместе с тем этот исторический факт напоминает ситуацию с V постулатом Евклида (аксиомой параллельности: принимать её или заменять. Вспомним, что в версии неевклидовой геометрии, предложенной немецким математиком Б. Риманом (1826–1866), одна из аксиом, утверждала: «Любые две прямые, расположенные в одной плоскости, пересекаются». Иными словами, в геометрии Римана параллельных линий нет). Если допустить воображаемую аналогию и сопоставить с формулировкой континуум гипотезы самим Кантором, то мы получим «канторовскую» теорию множеств. Если же примем в качестве аксиомы существование промежуточного бесконечного множества между множеством счётным и множеством континуума, то построим «неканторовскую» теорию множеств. Как писал П. Коэн в статье «Об основаниях теории множеств», такой исторический факт «может привести теорию множеств к расщеплению на несколько ветвей в зависимости от принятой мощности континуума»¹⁴⁰. Мы обращаем внимание на заключительную часть статьи П. Коэна: «Математика подобна прометееву труду, который полон жизни, силы и

¹³⁹ Там же. С. 27.

¹⁴⁰ Коэн П.Д. Об основаниях теории множеств // Успехи математических наук. 1974. Т. 29. Вып. 5. С. 172.

привлекательности, но содержит в самом себе зерно разрушающего сомнения. К счастью, мы редко останавливаемся, чтобы обозреть положение дел и подумать об этих глубочайших вопросах. Всю остальную жизнь в математике мы наблюдаем блестящую процессию и, возможно, сами участвуем в ней. Великие задачи теории множеств, казавшиеся неодолимыми, падают. Изучаются новые аксиомы, всё большие и большие кардиналы становятся доступнее интуиции. Маяк теории чисел сияет над этой зыбью. Когда сомнения начинают одолевать нас (что, я надеюсь, происходит нечасто), мы отступаем под безопасные своды теории чисел, откуда, собравшись с духом, снова бросаемся в неверные воды теории множеств. Такова наша судьба – жить, сомневаясь; преследовать цель, в абсолютности которой мы не уверены; короче, понимать, что наша единственная «истинная» наука имеет всё ту же смертную, возможно, опытную природу, что и все прочие человеческие предприятия»¹⁴¹.

Нам думается, что эти выводы П. Козна в некоторой степени сопряжены с суждениями Н.Н. Лузина, которые он выразил в письме П.А. Флоренскому 6 апреля 1912 года. Они требуют нашего размышления и понимания: «Что такое наука? Я не знаю; не знаю также, знает ли об этом кто-нибудь. Но я хорошо знаю, что наука – не философия и не один только голый метод, и что систематическое изучение шахматной игры может быть научным, но не будет наукой. Безусловной необходимости в развёртывании науки нет, так же как нет в науке и абсолютной истины. Да если бы последняя и была в ней, то науке нечего было бы с ней делать. Она, таким образом, и не нужна науке.

И, однако, если будут доказывать математически или, лучше, абсолютно строго, что истинной науки нет и быть не может, а то, что есть, то совсем не важно и не нужно и вредно – если это всё будет доказано – этим всё-таки не уничтожат науки. До тех пор, как будут рождаться люди и существовать, до тех пор будет существовать и наука. И хотя абсолютной истины и нет в науке, истина всегда будет в науке, и никогда позднейшая истина не будет противоречива прежней, но всегда будет её покрывать, как из двух концентрических кругов круг большего радиуса покрывает меньший»¹⁴². И далее Николай Николаевич указывал на то обстоятельство, что «есть другой ещё признак науки – это мысль...

Пусть геологические эпохи с яркостью показывают нам всё ничтожество длительности человеческой жизни. Мысль – это свет среди бесконечно долгой ночи. И этот свет для нас, людей, всё»¹⁴³.

До конца своих дней Н.Н. Лузин размышлял над тайнами структуры арифметического континуума и, в частности, над континуум-гипотезой. Новизна его идей, установление факта существования неразрешимых проблем не только в теории множеств, но и во всей математике, создавали творческую обстановку и в его окружении. Он в определённой мере

¹⁴¹ Там же. С. 176.

¹⁴² См.: Переписка Н.Н. Лузина с П.А. Флоренским. С. 165–166.

¹⁴³ Там же. С. 166.

предвосхитил исследования К. Гёделя и П. Коэна. В случае же арифметического континуума Николай Николаевич не считал приемлемой ситуацию, которая сложилась в связи с V постулатом Евклида. 29 апреля 1927 г. в докладе «Современное состояние теории функций действительного переменного» на I Всероссийском съезде математиков в Москве он отмечал: «Первое, что приходит на ум, это то, что установление мощности континуума есть дело свободной аксиомы, вроде аксиомы о параллелях для геометрии. Но в то время, как при инвариантности всех прочих аксиом геометрии Евклида и при вариировании аксиомы о параллелях меняется самый смысл произнесённых или написанных слов: точка, прямая etc, смысл каких слов меняется, если мы делаем мощность континуума подвижной на алефической шкале, всё время доказывая непротиворечивость этого движения? Мощность континуума, если только мыслить его, как множество точек, есть единая некая реальность, и она должна находиться на алефической шкале там, где она на ней есть; нужды нет, если определение этого места затруднительно или, прибавил бы Адамар, «даже невозможно для нас, людей»»¹⁴⁴.

14 мая 1933 года он в письме польскому математику К. Куратовскому (1896–1980) сообщал: «В теории аналитических и проективных множеств имеются странные вещи. Ситуация очень напоминает нам вопрос о существовании совершенного нечётного числа. Однако из теории проективных множеств сразу видно, что имеются объекты, которые никогда не будут реализованы. Такое ли положение сейчас в вопросе о целых положительных числах?»¹⁴⁵.

В 1943 году в журнале «Природа» Н.Н. Лузин опубликовал статью «Исаак Ньютон как математик и натуралист», где отметил: «По прошествии трёх веков мы должны сказать, что со времени Ньютона ...начинается новая эра в естествознании вообще и в целом ряде наук в частности. И действительно, мысль Ньютона до неузнаваемости изменила лицо математики, физики, астрономии»¹⁴⁶. Большое место в статье занимала история возникновения и становления бесконечно малых, начиная от античной математики через эпоху Возрождения в его времени. Он писал, что некоторые сильные умы (Декарт, Ферма, Барроу и другие) вплотную подходили к открытию дифференциального исчисления. В этой связи И. Ньютон ставил вопрос и отвечал на него: «В этих условиях следует ли удивляться тому, что открытие анализа бесконечно малых совершили почти одновременно и независимо друг от друга в двух разных местах Ньютон и Лейбниц? История науки говорит нам, что когда идеи созревают и, говоря образно, носятся в воздухе, всегда можно ожидать одновременного и независимого открытия; таков, по-видимому, случай открытия неевклидовой геометрии, задолго предвиденной Гауссом, который вывел для себя её основные формулы за много лет ранее формального её открытия,

¹⁴⁴ Лузин Н.Н. Собрание сочинений. Т. 2. С. 515–516.

¹⁴⁵ Там же. С. 708.

¹⁴⁶ Лузин Н.Н. Собрание сочинений. Т. 3. С. 401.

осуществлённого независимо и почти одновременно Н.И. Лобачевским и Болиа (Bolyai)¹⁴⁷. Заканчивал статью Лузин словами: «...Для нас научный облик Ньютона обольстительно чарующ, так как непреложность движений его ума будет всегда служить для дальнейших исследований тем, чем служит компас для пустившегося в море путешественника»¹⁴⁸.

В заключение этой части приведём ответы Н.Н. Лузина на некоторые философско-математические вопросы, которые ставил в письмах В.И. Вернадский.

В связи с написанием работы «О правизне и левизне в живой и неживой природе (о левой и правой закрученности небесных спиральных туманностей)» Вернадский ставил перед Лузиным вопрос: «Как с помощью аксиом геометрии Евклида доказать существование этих двух вращений?» Он даже надеялся, что удастся осуществить и опытную проверку правой и левой закрученности небесных спиральных туманностей в интересах как теории Л. Пастера (1822–1895), так и теории относительности А. Эйнштейна (1879–1955).

В довольно подробном сообщении от 13 мая 1937 года Лузин пытается сам уяснить эту «очень трудную и глубокую» проблему и объяснить свои рассуждения Вернадскому. Математик считал, что, с одной стороны, следует «иметь перед глазами список аксиом трехмерного евклидова пространства», а с другой стороны, «логически представляются лишь две возможности:

1. или логическое различие правого вращения от левого вполне возможно на основе списка аксиом трехмерного пространства.

2. или такое различие невозможно»¹⁴⁹.

По мнению Лузина, второй случай более интересный, ибо он, с одной стороны, показывал бы, что список аксиом неполон («не позволяет дедуцировать столь важный и столь простой факт, как различие обоих указанных вращений»), а с другой стороны, «это показывало бы, что скелет аксиом не охватывает нашей физиологии, ибо различие обоих вращений есть эффект чисто физиологический...»¹⁵⁰.

В письме от 28 июня 1937 года Н.Н. Лузин пояснял В.И. Вернадскому важную проблему оснований математики – математической строгости и непротиворечивости: «Ведь когда хотят доказать непротиворечивость геометрии Евклида (т.е. то, что в один прекрасный день мы не придем в геометрии Евклида к противоречию), для этого надо доказать непротиворечивость аксиом геометрии Евклида»¹⁵¹. Для этого аксиоматику алгебраизируют (заменяют понятия «точка», «прямая» и «плоскость» системой алгебраических формул) и тем самым переводят «противоречие в геометрии (если оно там есть) на противоречие в алгебре. «Но как доказать непротиворечивость алгебры? Hilbert пишет систему аксиом алгебры и доказывает, что она может быть ««арифметизирована», т.е. отображена на систему аксиом арифметики. Отсюда непротиворечие алгебры

¹⁴⁷ Там же. С. 402.

¹⁴⁸ Там же. С. 414.

¹⁴⁹ Вернадский В.И. Переписка с математиками. С. 39.

¹⁵⁰ Там же. С. 40.

¹⁵¹ Там же. С. 53–54.

редуцируется к непротиворечивости арифметики»¹⁵². А непротиворечивость арифметики доказана многовековым опытом жизни и деятельности человека.

Следующее довольно интересное письмо от 25 мая 1938 года касалось проблемы дефиниции и существования математических объектов. В связи с определением В.И. Вернадским жизни как совокупности всех живых организмов, в данный момент в биосфере находящихся, Н.Н. Лузин писал, что в математике определение какого-либо объекта имеет большое значение. Так, в середине XIX века (в 1861 г.) немецкий математик Г. Кантор определял «натуральный ряд чисел $1, 2, 3, \dots, n, \dots$ как совокупность целых положительных чисел, пространство – как совокупность точек, etc. В математике эта тенденция прямо противоположна манере классиков (Ньютон – Эйлер – Лагранж – Лаплас – Poincaré), которые рассматривали такие математические определения, как порочные. Они настаивали на эволюционном образовании этих концепций. С их точки зрения, натуральный ряд не есть совокупность целых положительных чисел, ибо он бесконечен, а всякая совокупность есть конечная. Поэтому они мыслили натуральный ряд, как непрестанно пополняющийся новыми и новыми элементами («за n следует $n + 1$ ») и пространство как развертывающееся движение (например, прямая линия есть траектория, т.е. след движущейся точки).

Теперь я вижу, что биогеохимия принимает точку зрения Кантора»¹⁵³.

В письме Н.Н. Лузина от 20 сентября 1938 года в центре внимания стояла уже новая проблема – роль символики в развитии математического знания. Его письмо во всех отношениях весьма интересно: «Вообще-философски, символ – вещь малопонятная. На первый взгляд кажется, что символ, знак не имеет никакой действенной силы, вне интеллекта, его создавшего. Но на самом деле символы, будучи вызваны к жизни силою интеллекта, далее, оторвавшись от создавшего его ума, начинают жить своею собственной жизнью и, комбинируясь между собою, являют истины, удивляющие живой интеллект, который комбинирует эти символы. Для меня не совсем ясна причина этой творческой жизни символов.

Мне неизвестно, как давно была понята великая сила символа и по какому поводу. Было ли это ранее изобретения письменности или совпало с её началом. Из новых Лейбниц с большой глубиной проник в силу символа, и сохранилось его письмо к маркизу Лопиталю, где Лейбниц пишет, что “всё искусство творить в математике проистекает от выбора символа, и чем символ удачнее, тем он сильнее”»¹⁵⁴. А далее Лузин пояснял, что Д. Гильберт пытался на основе символики обосновать всю математику, представить науку совокупностью символом и формул, что освободит её от парадоксов (противоречий) и «порочных кругов».

Заключение

¹⁵² Там же. С. 54.

¹⁵³ Там же. С. 59–69.

¹⁵⁴ Там же. С. 62–63.

Текущий век в наибольшей мере, чем предыдущие, ориентирован на интеллектуальные ценности человека. Он предъявляет повышенные требования к системе образования, к формированию творческой личности. И в свете идей основоположника научной педагогики К.Д. Ушинского (1824–1871) мы должны осознавать, что овладение знанием есть труд и должно оставаться трудом, полным мысли. На это нацеливает жизнь и научная деятельность избранной нами триады – В.И. Вернадского, П.А. Флоренского, Н.Н. Лузина. Их философско-математические искания – это могучий источник идейной закалки человека, формирования научного мировоззрения, стиля мышления. Проникая в их творческую лабораторию, мы вырабатываем внимание к фактам эмпирического и теоретического характера как основам научного поиска; учимся конкретному подходу к решению проблем, их интерпретациям и нравственным оценкам; уясняем, что математическое и философское познание (как и познание в других областях) есть бесконечный и противоречивый процесс, где возможны заблуждения и отступления от истины; шире и глубже осознаём интернациональный и гуманитарный характер научного познания и знания.

Список литературы

1. Бажанов В.А. Н.А. Васильев и его оценка логических идей Н.Н. Лузиным // Вопросы истории естествознания и техники. 1987. № 2. С.79–85.
2. Бари Н.К., Голубев В.В. Биография Н.Н. Лузина // Лузин Н.Н. Собрание сочинений: в 3 т. Т. 3: Работы по разным вопросам математики. М.: Изд-во АН СССР, 1959. С. 468–483.
3. Бугаев Н.В. Математика и научно-философское мирозерцание // Математический сборник. 1905. Т. 25. № 2. С. 349–369.
4. Бугаев Н.В. Математика как орудие научное и педагогическое (посвящается памяти Николая Ефимовича Зернова) // Математический сборник. 1868. Т. 3. № 4. С. 183–216.
5. Булгаков С.Н. Сочинения: в 2 т. Т. 1: Философия хозяйства. Трагедия философии. М.: Наука, 1993. 600 с.
6. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. 522 с.
7. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. 2. М.: Наука, 1977. 191 с.
8. Вернадский В.И. Труды по философии естествознания. М.: Наука, 2000. 504 с.
9. Вернадский В.И. Переписка с математиками. М.: МГУ, 1996. 112 с.
10. Вернадский В.И. Пережитое и передуманное. М.: Вагриус, 2007. 482 с.

11. Вернадский В.И. О науке. Том 1: Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. Дубна: Феликс, 1997. 576 с.
12. Вернадский В.И. О науке. Т. 2: Научная деятельность. Научное образование. СПб: Изд-во РХГИ, 2002. 600 с.
13. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Айрис-Пресс, 2004. 804 с.
14. Вернадский В.И. Труды по всеобщей истории науки. М.: Наука, 1988. 336 с.
15. Вернадский В.И. Очерки по истории естествознания в России в XVIII столетии. М.: Наука, 2007. 315 с.
16. Вернадский В.И. Труды по истории науки в России. М.: Наука, 1988. 467 с.
17. Вернадский В.И. Коренные изменения неизбежны: Дневник 1941 года // Новый мир. 1995. № 3. С. 176–221.
18. Галимов Э.М. Об академике В.И. Вернадском (К 150-летию со дня рождения). М.: Наука, 2013. 230 с.
19. Дело академика Николая Николаевича Лузина. СПб.: Изд-во РХГИ, 1999. 312 с.
20. Демидов С.С. На крутых поворотах европейской истории XX столетия // Чебышевский сборник. 2021. Т. 22. Вып. 1. С. 403–412.
21. Искатель истины. Павел Флоренский: К 140-летию со дня рождения П.А.Флоренского: библиодайджест. Архангельск, 1922. 19 с.
22. Кантор Г. Труды по теории множеств. М.: Наука, 1985. 435 с.
23. Колягин Ю.М., Саввина О.А. Математики-педагоги России. Забытые имена. Кн. 4: Николай Васильевич Бугаев. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2009. 277 с.
24. Коэн П.Д. Об основаниях теории множеств // Успехи математических наук. 1974. Т. 29. Вып. 5. С. 169–176.
25. Лебег А. Предисловие к работе: Н.Н. Лузин. Лекции об аналитических множествах и их приложениях // Успехи математических наук. Т. 40. Вып. 3(243). С. 9–14.
26. Лосев А.Ф. Вспоминая Флоренского // Литературная учёба. 1988. № 2. С. 176-179.
27. Лузин Н.Н. Собрание сочинений: в 3 т. М.: Изд-во АН СССР, 1958–1959. Т. 2. 746 с.
28. Лузин Н.Н. Собрание сочинений: в 3 т. М.: Изд-во АН СССР, 1958–1959. Т. 3. 512 с.
29. Лузин Н.Н. Теория функций действительного переменного. М.: Учпедгиз, 1948. 319 с.
30. Лузин Н.Н. О бесконечно малых величинах в преподавании и в науке // Математическое образование. 2003. Вып. 4. С. 16-27.
31. Люстерник Л.А. Молодость Московской математической школы // Успехи математических наук. 1967. Т. 22. Вып. 4. С. 147-185.
32. Мейдер В.А., Цицилина Н.И. В.И. Вернадский: гражданин, натуралист, философ. Волгоград: Волг-кое науч. изд-во, 2005. 328 с.

33. Мейдер В.А. Гуманизм и избранные исторические мыслители – просветители. М.: Флинта, 2022. 206 с.
34. Переписка В.И. Вернадского и П.А. Флоренского // Новый мир. 1989. № 2. С. 194–203.
35. Переписка Н.Н. Лузина с П.А. Флоренским // Историко-математические исследования. Вып. XXXI М.: Наука, 1989. С. 125–190.
36. Письмо Н.Н. Лузина к О.Ю. Шмидту // Историко-математические исследования. Вып. XXVIII. М.: Наука, 1985. С. 279–286.
37. Письмо Д.Ф. Егорова к Н.Н. Лузину // Историко-математические исследования. Вып. XXV. М.: Наука, 1980. С. 335–361.
38. Проблемы Гильберта. М.: Наука, 1969. 238 с.
39. Росов В.А. В.И. Вернадский и русские востоковеды: Мысли – Источники – Письма. СПб: Евраз. Мысль, 1993. 141 с.
40. Сборник трудов Всероссийской конференции по истории математики и математического образования, посвящённой 130-летию со дня рождения Н.Н. Лузина; 9–10 декабря 2013 г. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2013. 240 с.
41. Тюлина А.К. Об одной рукописи неизвестного автора (к биографии Н.Н. Лузина) // Историко-математические исследования. Вып. 11(46). М.: Янус-К, 2006. С. 267–306.
42. Ученик об учителе: интервью с А.Н. Колмогоровым // Успехи математических наук. 1985. Т.40. Вып. 3. С. 7–8.
43. Флоренский П.А. Сочинения: в 4 т. М.: Мысль. Т. 1.1994. 806 С.; Т.2.1996. 801 с.; Т. 3 (1).2000. 623 с.; Т. 4.1998. 796 с.
44. Флоренский П.А. Столп и утверждение Истины: Опыт православной теодицеи. М.: ООО, «Изд-во АСТ», 2003. 640 с.
45. Флоренский П.А. Сочинения: в 2 т. Т. 2. М.: Правда. 1990. 448 с.
46. Флоренский П.А. Детям моим. Воспоминания прошлых дней; Генеалогические исследования; Из Соловецких писем; Завещание. М.: Московский рабочий, 1992. 559 с.
47. Флоренский П.А. Учение Милля об индуктивном происхождении геометрических понятий // Историко-математические исследования. Вып 3 (38) М.: Янус-К, 1999. С. 32–73.
48. Флоренский П.А. Введение к диссертации «Идея прерывности как элемент мирозерцания» // Историко-математические исследования. Вып. XXX. М.: Наука, 1986. С. 159–168.
49. Флоренский П.А. Записка к студентам Московской Духовной академии об академическом строе // Богословский вестник. 2004. Т. 4. № 4. С. 392–398.
50. Флоренский П.А. Мнимости в геометрии. М.: Лазурь, 1991. 96 с.
51. Флоренский П.А. Иконостас. Избранные труды по искусству. Санкт-Петербург: Мифрил: Русская книга, 1993. 365 с.
52. Флоренский П.А. Физика на службе математики // Социалистическая реконструкция и наука. 1932. Вып. 4. С.43–63.

53. Флоренский П.В. Обретая путь: Павел Флоренский в университетский годы: в 2 т. М.: Прогресс-Традиция. Т. 1. 2011. 584 с.; Т. 2. 2015. 736 с.

УДК 168.51

Н.В. Михайлова
(Минск, Институт информационных технологий
Белорусского государственного университета
информатики и радиоэлектроники)

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА В КОНТЕКСТЕ ОБОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Исходным пунктом философско-методологического синтеза в обосновании математического анализа становятся объединяющие коннотации философских основ всех математических идеализаций и методов логического оперирования с ними исходя из факта особой достоверности современной математики и непропорциональности отождествления ее с опытными науками. Методологическая сущность новой концепции обоснования математики состоит в конкретизации философско-методологического синтеза для реально работающих направлений развития математического знания. Научная новизна предлагаемого философского подхода к проблеме обоснования математического анализа связана с таким пониманием доминирующего статуса математических моделей, который снимает методологически неоправданные ограничения на принципы метатеории, определяемые исключительно в рамках математических критериев.

Ключевые слова: философско-методологический синтез, проблема обоснования математического анализа

* * *

Синтез знаний людей о природе и социальной реальности образует общую картину мира, создание которой – задача всех областей знания, включая математику и философию. Математический анализ предполагает не только соответствие математических высказываний реальности, но и философскую обоснованность такого знания. Взгляд на проблему обоснования под углом зрения философско-методологического синтеза способствует приращению знания, открывая новые способы коммуникации в математическом знании. «Исключение синтеза из числа методов познания по той причине, что его задача уже включена в задачу наивно понимаемого анализа, распространено не только в философии, но и в конкретных науках. Например, в математике есть раздел «Математический анализ», который включает дифференциальное и интегральное исчисление, но нет раздела «Математический синтез», что для наивной трактовки анализа вполне логично»¹. Практическая деятельность человека и развитие его интеллекта раздвигали границы окружающего мира, выявляя в нем все новые для нас подробности и указывая на ограниченность нашего знания. Уверенность в высокой степени объективности научного знания и его обоснования создает философские основания для онтологизации картины мира. Это совершенно

¹ Левин Г.Д. Анализ и синтез // Вопросы философии. 2016. № 2. С. 97.

необходимо потому, что математическая логика отчасти деформировала современное мышление как математиков, так и философов, идя по пути, намеченному аристотелевской логикой. Однако целостные свойства системы математического анализа получают определенное обоснование, связанное с проникновением во внутренний мир этой системы.

Можно также специально отметить, что необходимость философско-методологического синтеза программ обоснования обусловлена еще и тем, что философия акцентирует свои когнитивные задачи на выявлении теоретически универсального в обосновании разделов высшей математики, а методология – на развитии практической деятельности в конструктивном аспекте и создании условий для дальнейшего развития направлений математики. Математика – это идеальная структура науки, поскольку, в отличие от гуманитарных наук, субъективность не присутствует в ней в процессе дедуктивного развертывания мысли. Но философы, в связи с всевозрастающей сложностью математической аргументации, стремились отгородиться от когнитивной рефлексии математического анализа, поэтому в XX веке разрыв понимания между математиками и философами, по сути, только увеличился. Основным мотивом при создании подходящего языка для каждого фрагмента математики является стремление получить результаты наиболее простым и ясным методом. Формальный язык математического анализа не должен допускать неопределенности и чрезмерно избыточной информации. Формальные языки, как и естественные разговорные языки, обладают ограниченными возможностями, поэтому в полной мере сила неформализованных и формализованных языков проявляется в их совместном использовании. В этом синтезе проявляется сила языка как посредника между духом и природой.

Стремление к синтезу и новой методологической целостности, заменяющей недостижимую полноту, не случайно, так как естественный синтез программ обоснования математического знания является результатом исторических процессов генезиса математических теорий, которые как бы сами по себе происходят в результате конструирования абстрактных понятий и взаимодействующих систем философии и математики. В частности, использование термина «синтез» во взаимодействии философии и математики, по мнению философа математики В.В. Мороз, обусловлено тем, что «мы интерпретируем «философско-математический синтез» как особый тип философско-математического взаимодействия, в котором философия и математика, соединяясь тем или иным образом в процессе рассуждения, участвуют в построении целостной картины действительности»². В таком контексте синтез – это аналитическое движение вглубь, соответствующее не только пониманию частей, из которых состоит конкретное научное знание, но и пониманию изучаемой науки как целого. Экспликация синтеза в истории математики важна не только тем, что воздаст должное каждому

² Мороз В.В. Философско-математический синтез как специфический тип взаимодействия философии и математики // Философский текст в современной текстовой культуре: XIV Таврические философские чтения «Анахарсис». 2018. С. 55.

разделу по научным заслугам, но и учит радикальному искусству творчества.

Философско-математическому мировоззрению, которое представляет собой теоретический синтез философских и математических воззрений на познание, присуща абстрактно-понятийная форма постижения действительности. С точки зрения философии познания одно из наиболее поразительных свойств математики состоит в том, что истинность математических утверждений может быть установлена с помощью абстрактных рассуждений, а по сравнению с естествознанием в математике процесс абстрагирования идет значительно дальше. Образно говоря, там, где естествоиспытатель останавливается, математик только начинает исследование, хотя «онтологические структуры мышления» сами по себе не задают системы исходных понятий математики. История математики служит доказательством того, что математизация многих областей науки, не подвергающих сомнению реальность окружающего мира, не проходила методологически гладко.

Суть математизации знаний состоит в том, чтобы из точно сформулированных исходных предпосылок выводить следствия, а также с помощью математического аппарата не только описывать установленные факты, но и предсказывать новые закономерности и возможность прогнозировать течение исследуемых явлений. Однако возможности математизации ограничиваются только сложностью исследуемых явлений. Математизация исследуемого явления предполагает формализацию в широком смысле слова, а соответствующий язык математики – это формализованный язык, со всеми присущими ему достоинствами и недостатками. Формальность теории состоит в том, что, максимально отвлекаясь от содержания, с помощью логики она пытается оценить правильность рассуждения, хотя реализовать это полностью никогда не удастся. Формализация дает возможность воспринимать процессы действительности как хорошо организованную систему элементов, связанных между собой. Фундаментальное разнообразие «семантического мира» объясняет неизбежность формализации в математике, хотя в самой математике невозможно исключительно формальное обоснование.

Почему в аргументации выделяется обоснование математического анализа? «В 30-х годах прошлого века П. Бернайс сформулировал некоторый критерий успешной, или состоявшейся, программы обоснования математики, который сводится к тому, что любая такая программа должна быть способной обосновать математический анализ. Смысл критерия ясен. Математический анализ – центральная дисциплина современной математики, являющаяся идейным истоком большинства существующих математических теорий и основой большей части приложений математики»³. Усложненные объекты математического знания теряют изначальную интуитивную ясность, хотя введенные Ньютоном в математический анализ понятия флюксии и флюенты были недостаточно строго определены. Тем не менее традиционное

³ Перминов В.Я. Проблема обоснования математики у А.Н. Колмогорова // Труды вторых Колмогоровских чтений. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2004. С. 20.

понимание обоснования математического анализа, интерпретируемого как совокупность абстрактных структур, сводилось к задаче обоснования надежности его доказательных утверждений и установлению непротиворечивости его теорий. Но что можно считать достаточным обоснованием математических теорий? Этот вопрос до сих пор остается в центре философско-математических дискуссий. Например, согласно философскому определению, обоснование – это способ рациональной аргументации в пользу истинности или практической значимости какого-либо высказывания или теории.

Если бы можно было найти объективные утверждения, т.е. очевидно истинные, не подлежащие сомнению, то они могли бы претендовать на основание математического знания, с учетом того, что надежность теорий математического анализа исторически означала соответствие необходимому уровню теоретической строгости. В теоретической и прикладной математической деятельности приходится анализировать различные абстрактные функциональные зависимости, поскольку они становятся проблемно-ориентированными из-за того, что они не связаны с интуитивной ясностью и требуют когнитивно-логического оправдания. Примером сказанного является дифференциальное исчисление, позволившее решать практические задачи исследования, не поддававшиеся решению разработанными ранее традиционными методологическими средствами и, несмотря на практическую ценность этого исчисления в задачах механики, внутренние противоречия математического анализа устранялись до середины позапрошлого века.

Проблема в том, что сейчас ни одно из направлений обоснования математического знания не претендует на право представлять все направления развития математики. Философские исследования по обоснованию математики состоят в разделении формальных, интуитивистских и платонистских элементов в структуре современной математики, а также в конкретном выявлении областей действия и возможном ограничении этих элементов. Для того чтобы философские взгляды на сущность развития математики обосновывали философско-математический синтез, приходится преодолевать недостоверные установки и даже предубеждения, сложившиеся не только в истории философии математического образования, но и прежде всего в нетривиальной истории математического анализа. Заметим, что ни одна из известных на сегодня программ обоснования современной математики не удовлетворяет критерию успешности Бернайса. Трудность построения концепции обоснования математического анализа связана с тем, что никакой опыт и изоциренное экспериментирование не соответствуют с абсолютной точностью природе математических идеализаций⁴. История построения математического анализа дает возможность понять закономерности развития системы объектов ее исследования. Она необходима также для стимулирования интереса не

⁴ Михайлова Н.В. Проблемно-ориентированное обоснование современного математического анализа // Математические структуры и моделирование. 2017. № 4. С. 53–59.

только к самой математике, но и к ее философским вопросам.

Другого рода трудности поджидают на пути построения семантики формальных естественных языков аргументации математического анализа. Наивное убеждение о том, что каждой фразе русского языка можно непротиворечивым образом придать значение истинности, опровергается известным философам «парадоксом лжеца». Недостаточная разработанность естественного языка особенно остро чувствуется в математическом анализе, где доказательства не проверяются в опыте, а обосновываются логически. В идеале формальный язык математики не должен создавать дополнительных трудностей обоснования при восприятии сообщаемой через него информации, он должен доносить идеи и факты в однозначном, не допускающем разночтения виде. На практике дело обстоит гораздо сложнее, поскольку у каждого языка при его интерпретации есть сильные и слабые стороны. Чтобы проследить математическую мысль во всей ее глубине, иногда недостаточен только математический язык формул, необходим также философский контекст, изложенный обычным языком. Мысли, свободные от контекста, часто не имеют глубокого смысла. Поэтому столь высоки требования к языку математики как средству выражения математических суждений.

Хорошо известно, что после того, как немецкий математик Карл Вейерштрасс переформулировал важнейшие определения математического анализа на языке ε - δ , появились математические объекты, неподвластные интуитивному восприятию. Например, функции, непрерывные на всем интервале, но тем не менее нигде не дифференцируемые, или непрерывные функции, не являющиеся монотонными ни на каком интервале их области определения, которые изначально представлялись как парадоксальные, потому что они абсолютно оторваны от геометрической интуиции. «Даже когда студенты начинают осваивать тонкости дифференциального и интегрального исчисления, составляющих основу математического анализа, их не учат математическому анализу на основе тех эвристических способов, с помощью которых его открывали Исаак Ньютон и Готфрид Лейбниц, использовавшие интуитивные понятия «флюксии» и «бесконечно малые величины», которые в обосновательных целях были заменены на понятие предел»⁵. Востребованность в философско-методологическом истолковании математического анализа проявляется на направлениях развития математического знания, характеризующих эвристический процесс, в котором ощущается недостаточность разработанной методологической базы исследования.

Заметим, что для многих областей математического знания, таких как вещественный, комплексный и нестандартный анализ, их обоснование непосредственно связано с «проблемой бесконечного» вариативно разрабатываемого в математическом анализе. Поэтому при раскрытии концептуальных различий основных программ обоснования в философии

⁵ Еровенко В.А. Методологическая направленность эвристических стратегий в когнитивном осмыслении математического анализа // Российский гуманитарный журнал. 2021. Т. 10. № 1. С. 25.

математики приходится переносить акценты на философско-методологический синтез. Концептуальное развитие обоснования формально-абстрактных теорий математического анализа связано с пониманием доминирующего статуса математических моделей реальности, что снимает неоправданные ограничения на реализацию синтеза в обосновании математики, обусловленного многообразием направлений, которые можно использовать в обосновании, выдвигая новую философскую проблему синтеза. Взгляд на проблему обоснования в духе философско-методологического синтеза способствует приращению математического знания, открывая новые способы коммуникации в математике. Опираясь на принцип системности, можно объединить различные методологические подходы в обосновании математического анализа, что способствует осмыслению и установлению путей указанного синтеза.

Поскольку математический анализ можно рассматривать как специфическую систему понятий, объектов математики и идей, подчиненных математическому знанию в целом, то проблему обоснования современного математического анализа нужно обсуждать с философско-методологической точки зрения в плане общих принципов математического познания. В частности, философско-методологический синтез отличается от простого соединения принципов тем, что он представляет собой слияние исходных принципов в концептуальную идею, имеющую новый смысл, сущность которой состоит в том, что она задает совокупность необходимых методов исследования как составляющую часть своего методологического арсенала. Но для этого надо выявлять, упорядочивать и даже прогнозировать эффективность их результирующих пересечений, с целью создания теоретико-мировоззренческой программы обоснования современных разделов математического анализа. Такую программу можно реализовать, если доработать концепции обоснования математики, рассматривая их в качестве предварительного знания, которое исследовалось в философии математики двадцатого столетия. Для конкретных реализаций философско-методологического синтеза направлений обоснования математического анализа, возможно, понадобится более емкая триадическая структура, хотя богатейший тринитарный опыт человечества все еще находится на периферии современных парадигм. Например, английский математик и философ Роджер Пенроуз выделял среди основных направлений обоснования формализм, платонизм и интуиционизм.

В качестве теоретического конструкта для решения проблемы обоснования математического анализа можно использовать эвристический потенциал философско-методологического синтеза обосновательных подходов, учитывая, что такой синтез является в определенной степени «недедуктивным», так как основан на идее интеграции, которая характеризует тенденцию к соединению в рамках целостной системы соответствующих математических теорий. Заметим, что такой эпистемологический поворот заметен не только по отношению к программе обоснования математического знания, но и в философии математики в целом.

«В науке XX в. математика обнаружила некоторые принципиально новые функции. Она все более стала выступать как эвристическое средство, как система представлений, которая может идти впереди знания и в определенной мере формировать его структуру»⁶. После философских работ Имре Лакатоса понятие рационального в математическом исследовании перестало быть обусловленным только лишь дедуктивной формой как методологической установкой, а стало включать в стиль математического рассуждения требование внедрения эвристических элементов. При этом акцентируется внимание на сложности эвристического подхода к исследуемым процедурам математического анализа, поскольку признание эвристических элементов в его рассуждениях, возможно, потребует переписывания части учебников по математическому анализу.

К эвристическим подходам в математическом знании относятся такие методы аргументации, которые основываются на недедуктивных способах рассуждений, используя для этого определенного вида правдоподобные рассуждения для поиска истины. Например, к категории правдоподобных выводов можно отнести индукцию, как процесс познания с помощью анализа и сопоставления частных случаев, начиная от самых простых и переходя ситуациям посложнее для обнаружения решения проблемной задачи в общей постановке, и аналогию, основанную на сходстве характеристических признаков нескольких математических понятий, которой пронизано креативное математическое мышление. При этом следует осознавать, что эвристические методы математического анализа даже при их пропедевтической значимости не являются ни точными, ни оптимальными стратегиями, так как они интуитивны и поэтому строго не обоснованы, хотя общие и специальные эвристические приемы могут облегчить успешный поиск решения проблемных задач. Важнейшая философско-методологическая функция математической эвристики направлена на решение проблемно-ориентированных задач как когнитивного средства развития мыслительных операций анализа и синтеза и различных ответов на корректно поставленные вопросы.

Курс математического анализа, сложный сам по себе в связи с нетривиальным доказательством некоторых теорем, но тем не менее является основным курсом не только для студентов механико-математических факультетов, но и для студентов технических направлений образования, поскольку понимание разделов математического анализа необходимо им для успешного обучения. Например, понятие предела числовой последовательности или предела функциональной последовательности как эвристический прием лежит в основе курса математического анализа, так как нахождение первой производной, определенного интеграла и суммы бесконечного ряда базируются на правильном понимании операции предельного перехода. Эвристическая значимость предела как математического объекта и предельного перехода обусловлена в основном

⁶ Арепьев Е.И., Побережный И.А. Обоснование математики в рационалистической традиции западной философии // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Философия. 2020. № 3. С. 106.

тем, что его представляют как важнейший инструмент строгого обоснования математического анализа. Но в связи с такими новыми математическими объектами, как обобщенные функции Коломбо, используемые в эволюционирующей системе объектов в функциональном анализе, методологически расширяющие понятие дифференцируемых функций, трудно утверждать их полную обоснованность без использования философско-методологического синтеза направлений обоснования.

Немногие работающие математики строго исповедуют «чистый формализм» или «чистый интуиционизм», но философско-методологический синтез направлений обоснования сводит различные математические теории в системы, сохраняя при этом математические основания исходных объектов и понятий и обеспечивая тем самым единство многообразия математического знания. Напомним, что И. Кант тоже сводил к синтезу процесс получения нового знания: «Синтез многообразного (будь оно дано эмпирически или а priori) порождает прежде всего знание, которое первоначально может быть еще грубым и неясным и поэтому нуждается в анализе; тем не менее, именно синтез есть то, что, собственно, составляет из элементов знание и объединяет их в определенное содержание. Поэтому синтез есть первое, на что мы должны обратить внимание, если хотим судить о происхождении наших знаний»⁷. Разнообразие «мира математики» объясняет неизбежность формализации в новых теориях математического анализа, однако в самой математике в контексте философско-методологического синтеза направлений обоснования невозможно исключительно формальное обоснование, не учитывающее содержательную и прикладную часть математического анализа.

Список литературы

1. Левин Г.Д. Анализ и синтез // Вопросы философии. 2016. № 2. С. 95–104.
2. Мороз В.В. Философско-математический синтез как специфический тип взаимодействия философии и математики // Философский текст в современной текстовой культуре: XIV Таврические философские чтения «Анахарсис». 2018. С. 52–57.
3. Перминов В.Я. Проблема обоснования математики у А.Н. Колмогорова // Труды вторых Колмогоровских чтений. Ярославль: Издательство ЯГПУ. 2004. С. 9–25.
4. Михайлова Н.В. Проблемно-ориентированное обоснование современного математического анализа // Математические структуры и моделирование. 2017. № 4. С. 53–59.
5. Еровенко В.А. Методологическая направленность эвристических стратегий в когнитивном осмыслении математического анализа // Российский гуманитарный журнал. 2021. Т. 10. № 1. С. 18–31.

⁷ Кант И. Логика // Кант И. Трактаты и письма. М. Наука. 1980. С. 173.

6. Арепьев Е.И., Побережный И.А. Обоснование математики в рационалистической традиции западной философии // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Философия. 2020. № 3. С. 100–107.
7. Кант И. Логика // Кант И. Трактаты и письма. М.: Наука, 1980. 714 с.

УДК 172, 177

Я.С. Яскевич
(Минск, Белорусский государственный университет)

ПРАВСТВЕННЫЕ ЦЕННОСТИ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ И СОВРЕМЕННОЙ ДЕМОКРАТИИ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Аннотация

Выявляется динамика и междисциплинарные стратегии социальной философии и социально-гуманитарного знания, раскрываются механизмы кризиса современной либеральной демократии и тенденции нравственно-антропологического поворота. Показывается, что в современных условиях необходимы новые формы и процедуры демократии, учитывающие глобализационно-цивилизационные повороты современного человечества и одновременно классические принципы демократии.

Ключевые слова: *нравственное общество, ценностный, антропологический и лингвистический поворот, экспансия «западной» модели общества.*

* * *

Динамика методологического дискурса современной социальной философии и отдельных социально-гуманитарных наук демонстрирует сегодня антропологический поворот, формируя новый тип глобальной философско-методологической рефлексии, связанной с включением в ее арсенал идеалов гуманизма, плюрализма, холизма, толерантности, диалога, синтеза и взаимообогащения. Идет процесс демократизации государственной, правовой и политической систем постсоциалистических стран, который сопровождается качественными изменениями целей, задач и функций отдельных социально-гуманитарных наук, изучающих эти процессы, с одной стороны, и обновлением ранее существовавших органов власти и управления, реформированием избирательной системы, сочетанием гражданских и политических отношений, плюрализма и гласности, национального и глобального, преодолением бюрократических установок, развитием местного управления и самоуправления, с другой стороны.

Задача социальной философии и гуманитарных наук состоит в том, чтобы не только обосновывать необходимость перемен, но и определять возможные варианты и векторы изменений. Если люди не готовы признать, что мир может быть иным, дальнейший социально-гуманистический прогресс невозможен, в то же время изменения в обществе происходят динамичнее в случае соответствующей «настройки», резонанса общественного сознания на них.

На XXII Всемирном философском конгрессе (Сеул, август, 2008) в качестве альтернативы современному техногенному обществу было названо нравственное общество. По мнению французского философа Jean Goffi, это такое общество, где все его члены следуют правилам и нормам общественной морали. Ведь индивидуальный и групповой эгоизм подрывает

сегодня стабильность развития. М. Parizeau из Канады предложила: «Нужна социальная этика, ограничивающая эгоизм; либеральная демократия должна быть поставлена в этические рамки. Должен существовать моральный кодекс для правящих кругов. Нам нужны общие правила для всего человечества. Для этого нам следует учесть моральные нормы традиционных культур, которые сегодня игнорируются государственными структурами при составлении законов»¹. Рассмотрим, как осуществляются антропологические и нравственные повороты в социальной философии и социально-гуманитарном знании и каким образом социально-философская рефлексия оценивает происходящие в современной демократии перемены, направленные на включение в ее арсенал идеалов гуманизма, нравственности, толерантности, справедливости.

Антропологический поворот и диалог «наук о духе»

Импульс такого нравственного поворота исходит из революционного по своему существу развития современных социально-политических процессов. Несомненно, мировоззренческо-методологические ориентиры и стратегии по отношению к социально-гуманитарным наукам задает социальная философия, обосновывая статус и своеобразие современного общества в многообразных его измерениях, основные исследовательские программы, ценности нравственной ответственности, критерии научности и поиска новых гуманистических идеалов в интерпретации политики, права, демократии, национального государства, развития ее величества истории. Социальная философия находится сегодня также в состоянии становления и поиска, в силу кардинального изменения самой социальной реальности последних лет, формирования адекватного вызовам современности и глобализации категориального аппарата социальной философии и конкретных социально-гуманитарных наук. Именно поэтому актуализируется ценностно-антропологический подход в понимании кризисных ситуаций современной цивилизации и как метод познания, и как стиль современного мышления, ибо сегодня «речь идет о судьбе человека и нашей цивилизации»².

Социально-гуманитарное знание, ориентированное на постижение «духа», «смысла», «ценностей» по своим целям и задачам, аксиологической и этической направленности, имеет свои специфические черты. Это детерминировано прежде всего особенностями самого объекта познания – человеческого общества, как сложной саморазвивающейся системы, являющейся не только объектом, но и субъектом познания. Человеческое общество, как всякая сверхсложная система, отличается большим разнообразием различных социальных структур, оно исключает жестко

¹ Мантатов В.В. Глобализация, устойчивое развитие и общество будущего // Век глобализации. 2009. № 1. С. 181.

² О настоящем и будущем (размышления о философии): Беседа Б.И. Пружинина с В.А. Лекторским // Вопросы философии, 2007. № 1. С. 4.

однозначный характер развития, предполагает альтернативность, наличие реальной борьбы за реализацию различных вариантов и моделей будущего, а также исключительную динамичность и незавершенность. Если проблема выбора вариантов развития в других областях осуществляется естественным образом в процессе самоорганизации материи и без наличия субъекта познания, то в социально-гуманитарной сфере главным действующим лицом и «дирижером» выбора является сам человек. За борьбой идей в данной области всегда стоит столкновение определенных целей, интересов, потребностей, воздействие таких социальных факторов, как господствующее общественное мнение, официальная идеология, политические и мировоззренческие установки. Неизбежная и острая борьба интересов и устремлений субъектов социально-гуманитарной сферы детерминирует селективную деятельность по выбору тех или иных аргументов при обосновании отстаиваемой концепции. Здесь не обойтись без анализа мотивировочно-целевых предпосылок такой позиции. В связи с этим развитие социально-гуманитарного знания всегда осуществляется в процессе острой полемики, ибо противоречив сам объект, для объяснения закономерностей развития которого создается та или иная теоретическая модель.

Современная наука все в большей степени обращается к диалогу между естественными и гуманитарными науками, с одной стороны, и междисциплинарным взаимодействиям социально-гуманитарных наук, с другой стороны, делает их едиными, и фактором такого объединения выступает человек, человеческое общество. Это свидетельствует о сближении естественнонаучного и гуманитарного знания, его интеграции в единую междисциплинарную науку. Те идеи, которые получили физико-математическое обоснование в естествознании, с необходимостью входят в социально-гуманитарное знание, в результате чего человек и общество уже не могут рассматриваться с позиций жесткого детерминизма, единой модели развития, однолинейности, отказа от выбора, альтернативы, случайности, непредсказуемости, а система ценностей, «наработанных» в рамках философско-гуманитарного знания, становится неотъемлемой шкалой и точкой отсчета в естественнонаучном поиске³.

Ценностный, антропологический, а затем и лингвистический поворот первоначально осуществился в исторической науке, когда в 80-90-е годы XIX века формировались такие направления, как позитивизм, «философия жизни» и неокантианство, надолго определившие развитие как исторической, так и других социально-гуманитарных наук. Крайности и программный характер позитивистской методологии, стремящийся возвести историю в ранг точных наук, попытались преодолеть В. Дильтей, называвший гуманитарные науки «науками о духе» с их особыми тайнами понимания и интерпретацией человеческих страстей, лидеры баденской школы неокантианства В. Виндельбанд, и Г. Риккерт с акцентацией ценностного ракурса рассмотрения

³ Степин В.С. Теоретическое знание. М., 2000. С. 122.

исторических событий, а затем и историографическая школа М. Блока, Л. Февра, выразителем которой стал журнал «Анналы».

Школа «Анналов» в своей методологической эволюции прошла несколько этапов в соответствии со сменой основных парадигм и программных установок «анналистов», что весьма показательно в целом для развития социально-гуманитарного знания. Первый этап (1929–1956) связан с утверждением парадигмы «глобальной истории» или «тотальной истории» с установкой на воспроизведение социальности в ее целостности, единстве (Ф. Бродель), комплексности, включающей экономические, политические, демографические и другие факторы в противовес «комодной» системе описания истории: в одном ящике – экономика, в другом – политика, в третьем – промышленность и торговля, в следующем – литература и искусство и т.д.⁴. Второй этап «Анналов» (1956–1969) – по существу броделевский, отмечен преобладанием сциентистской ориентации, когда история выступала скорее не как социальная, а как экономическая, уделяющая основное внимание так называемому новому времени, история опиралась на анализ изменяющихся социальных отношений, а историография не исключала использования марксизма. Преобладающими в этот период стали исследования структуралистского характера, которые позволили расширить диалог социальных наук, связь истории с антропологией, этнологией, лингвистикой, информатикой, психоанализом, семиотикой, этикой, культурологией, обращаясь под влиянием работ Леви-Стросса к изучению структуры сознания, характерных для «народных культур» прошлых эпох. Третий этап в истории «Анналов» (1969–1989) провозгласил новые программные установки и предметные области: история климата и история праздников, история тела и история кулинарии, история книг и история подсознательного. Для четвертого этапа эволюции «Анналов» характерен методологический поворот к междисциплинарности, к социальной истории, изучению социальных связей с другими социальными науками, что обусловило необходимость введения в 1994 (№1) подзаголовка журнала «История, социальные науки» (вместо «Экономика, общества, цивилизации»). К числу методологических ориентиров и стратегических приоритетных направлений «Анналов» этого времени относится микроистория со своеобразием отдельных исторических персонажей, социальных групп или персоналий; «культуральная история» (*Histoire culturelle*), основным предметом которой выступает «исторически прописанный ментальный опыт»; «история политики» (*Histoire du politique*), предметом исследования которой является история политической культуры в контексте социокультурного окружения, феноменов подчинения и самоопределения власти.

Антропологизация исторической науки, «лингвистический поворот», конструирование междисциплинарных подходов определяют сегодня лицо историко-методологической рефлексии. Потребность в «своих» историях,

⁴ Февр Л. Бои за историю. М., 1991. С. 64.

процесс самоопределения, открытие тем и людей, «спрятанных» от истории, интерес к «маленькому» человеку с его системой ценностей привели к становлению новых методов и подходов исторического исследования. Появились такие направления в исторической науке, как история повседневности, гендерная история, устная, демографическая, экологическая история. Привлекательной темой исследования становится постмодернистская версия истории с ее оппозицией «универсализации» истории, идеям исторического прогресса и акцентацией «фрагментированного дискурса», специфического видения мира как хаоса, лишённого причинно-следственных связей и ценностных ориентиров, «мира децентрированного», иерархически неупорядоченного, получившего определение «постмодернистской чувствительности».

Такого рода антропологические интенции являются общей тенденцией современных социально-гуманитарных наук, обеспечивая их академическую самостоятельность и в то же время междисциплинарность, появление новых субдисциплин, диалог и интеграцию, аксиологически нравственное наполнение. Органическая форма взаимодействия исторических, политических, юридических наук еще до их становления и самоопределения была детерминирована необходимостью изучения закономерностей развития общества, человека, государства. Начиная с античной эпохи полисной организации государства в Греции практическая политика сочеталась с коллективными решениями государственных дел, законотворчеством народных собраний и судопроизводства, осуществляемых избирательными коллегиями граждан, а позже – народным судом. Политическое участие и правовой суверенитет народных собраний в Риме также были тесно связаны друг с другом, хотя здесь формирование судебной власти и ее отделение от политической власти народных собраний началось раньше. В монархических, имперских режимах исторический процесс разделения политики и права вытесняется процессом их одновременной концентрации. До конца XIX в. проблемы власти и политики решались прежде всего как правовые проблемы, что выражалось в борьбе за право на законотворчество между парламентом и монархом; в передаче народу власти, а правителю – права издавать законы вместе с требованием исполнения им законов как основы политического управления. В силу этого политические учения формулировались как правовые и философия политики представлялась как философия права (Гегель). Бурное развитие политической науки начинается в 20-е годы XX в., который сопровождается опредмечиванием специализированных наук. Этому способствовали потребность в рационализации политики и демократии, усложнение структуры общества, изменение статуса политики, формирование новых информационно-технических средств как массового процесса, повышение моральной и профессиональной ответственности при принятии и осуществлении решений на микро-, макро- и мегауровнях и т.д.

Автономизация политической науки и ее дифференциация от философии политики осуществлялась по линии предметной дифференциации

(например, конкретные реальные воплощения отдельных свобод, исследование условий и следствий их реализации – по сравнению с анализом политической свободы как некоей универсальной сущности, отношений внутренней и внешней свободы в рамках политической философии); по линии функциональной дифференциации (выявление закономерностей и тенденций политического процесса – в политической науке и сущности политических объектов в рамках политической философии); формулировки конкретных практических норм и форм политики в политической науке и выполнения деонтологических функций по определению идеально-универсальных начал в политике – со стороны политической философии; по линии дифференциации по методам (политическая наука использует специальные методы – системный анализ, моделирование, сравнительно-сопоставительный анализ и т.д.; политическая философия использует различные виды рефлексии, выявляет рациональные и иррациональные начала в политике, взаимоотношения политики и нравственности и т.п.). Однако следует иметь в виду, что дифференциация политической философии и политической науки осуществляется не столько в глубине абстракций, сколько в разделении сфер осмысления многообразных феноменов политики путем их предметной специализации, ибо выполняемые ими социальные, когнитивные, прогностические и критические функции отличаются скорее лишь масштабами.

Ценностно-антропологический подход в интерпретации взаимоотношений человека, власти, государства и общества характерен и для современной юридической науки, ибо важнейшей характеристикой права, наряду с его онтологическим и гносеологическим измерением, является рассмотрение права как ценности, т.е. аксиологические аспекты права. Право при этом выступает не как формализованный (формально-фактический) носитель моральных (или смешанных морально-правовых) ценностей, что характерно для естественно-правового подхода, а как строго определенная форма именно правовых ценностей, как специфическая форма правового долженствования, отличная от всех других (моральных, религиозных и т.д.) форм долженствования и ценностных форм. Закон (позитивное право) и государство ценны лишь как правовые явления. Закон (позитивное право) и государство должны быть правовыми. Правовой закон и правовое государство – это, следовательно, правовые цели и ценности для реального закона (позитивного права) и государства (В.С. Нерсесянц). Сегодня в контексте глобализационных процессов и мирового кризиса актуализируется проблема нравственного измерения и регулирования международного права и международных отношений.

Взаимодействие права, политики, морали и государства способствует функционированию целостного общественно-политического и правового сознания, формированию демократических ценностей, обоснованию механизмов преодоления социальных последствий экономического кризиса.

Статус и «пределы» либеральных ценностей в эпоху глобализации

Можно выделить несколько важнейших тем и направлений, которые сегодня требуют пристального методологического анализа средствами различных социально-гуманитарных наук с целью формирования механизмов преодоления мирового экономического кризиса, критического переосмысления либеральных стандартов и ценностей, путей демократического развития общества. Прежде всего необходимо выявить динамику ценностного поворота, осуществляемого современным человечеством, ибо глобальный финансово-экономический кризис во многом является кризисом системы духовных ценностей⁵. Сегодня даже экономисты говорят о необходимости освобождения от всевластия рыночной экономики, «инструментализации», прагматизации разума, власти денег, утвердившихся в мыслях, деяниях и умах наших современников. «Мы должны были бы, – пишет известный французский экономист Серж Латуш, – пожелать такого общества, в котором экономика уже не занимала бы место центральной (или единственной) ценности и не была бы последней стратегической целью... Это необходимо не только для того, чтобы не была окончательно разрушена земная среда, но также и прежде всего для того, чтобы выволить современного человека из физической и нравственной нищеты»⁶.

Понятие «общечеловеческие ценности» с такими его измерениями, как ценность разума, просвещения, общественного договора, демократии, равенства, братства подвергаются критическому осмыслению в рамках философского, социально-политического и аксиологического дискурса последних десятилетий XX века. Скептическое отношение к статусу общечеловеческих ценностей усиливается посредством дискуссий о самом существовании человечества как действующего субъекта в единственном числе. Высказывается мысль о том, что позади той силы, которая в реальном действии играет роль человечества, всегда скрывается частная сила, которая с помощью этого маневра пытается обеспечить себе преимущества в конкуренции с другими силами. Новейшая историческая практика все в большей степени актуализирует идею неповторимости, уникальности, самобытности единичных и особых социальных, культурных образований, ценностей, традиций каждой страны, каждого региона, каждой культуры, каждого индивида⁷.

Подчеркивая важность антропоцентризма во взглядах на соотношение человека и общества, акцентирующего внимание на абсолютной ценности, уникальности, субъективности, судьбоносности каждой автономной личности, в противоположность социотризмизму, рассматривающему человека как совокупность и продукт общественных отношений, следует обращать внимание и на своего рода меру антропоцентристского подхода. Так, гипертрофированные принципы политического либерализма с ярко

⁵ Яскевич Я.С. Время кризиса – время надежды и диалога. Мн., 2009.

⁶ Latouche S. Die Untervernunft der ökonomischen Vernunft. Zurich, Berlin, 2004. P. 96.

⁷ Мотрошилова Н.В. Цивилизация и варварство в эпоху глобальных кризисов. М., 2010. С. 335.

выраженными установками рационализма и эгоизма, индивидуальными потребностями, правами и интересами оборачиваются атомизацией общества, отрывом человека модерна от целей общества, забвением идеалов коллективизма, маркетизацией духовных ценностей⁸.

В соответствии с этим на фоне господства либеральных ценностей и глобального кризиса актуализируется необходимость системных исследований средствами различных социально-гуманитарных наук проблемы взаимоотношения индивидуального и общественного, глобального и национального, сохранения национальных приоритетов, исследования феномена глобализации, ее воздействия на национальную культуру, экономику, политику, выявление зависимости национальных экономик от глобальных финансовых рынков и транснациональных корпораций, оптимального характера рыночного регулирования, механизмов формирования экономически единого мира, инвестиционных и товарных потоков. Процесс глобализации обусловлен свободным движением капиталов и возрастающей зависимостью национальных экономик от глобальных финансовых рынков и транснациональных корпораций, когда стираются географические границы социальных и культурных систем. В эпоху глобализации основными оказываются транснациональные подходы к организации глобальной системы, в основе которой лежат глобальные тенденции и институты. Глобализация поэтому свидетельствует не о становлении единой цивилизации, разделяющей пресловутые «общечеловеческие» ценности, а об экспансии «западной» модели общества и приспособлении мира к ее потребностям⁹. Вместе с тем глобализация парадоксальным, на первый взгляд, образом повысила ценности самобытности, специфики, неповторимости каждой из объединяющих «единиц». Мировой экономический кризис требует отказаться от откровенного эгоизма развитых стран во имя разрешения собственных стратегических проблем, пересмотра приоритетов «свободного рынка», ориентации на коммерческий успех и выгодность любой ценой и считаться с социокультурными и ценностными приоритетами национальных государств и сообществ.

В условиях глобального кризиса, несомненно, важно искать механизмы управления глобальными процессами, установления как общеевропейской, так и мировой демократии, которая бы выступала не просто символом национальных демократий, а проявлением воли самих граждан, реального диалога различных интересов, идентичностей, глобальной ответственности, идеалов справедливости для всех и стремления к обеспечению блага для собственного этноса. Морально-этическим аспектам демократии большое внимание уделялось на Сеульском конгрессе. Отмечалось, что серьезную угрозу для подлинной демократии представляют как эгоцентричный индивидуализм, так и агрессивный коллективизм. «Для обеспечения

⁸ Соколова Р.И. Человеческий фактор – неучтенный элемент российского государства // Вопросы философии. 2009. № 5. С. 33.

⁹ Иноземцев В.Л. Прогресс и социальная поляризация в XXI столетии // Полис. 2008. № 6. С. 48.

демократии нужны моральные нормы, необходимо создать универсальную этику для всех людей, считает М. Parizeau. Критике неолиберальной трактовки демократии, которая игнорирует моральные нормы, посвятил свой доклад американский философ Fred Dallmayr. Он полагает, что демократию нужно рассматривать как «этическое сообщество». В этом отношении, по его мнению, огромный интерес представляет социокультурное наследие Востока. В частности, учение Махатмы Ганди о самоуправлении народа, а также концепция нового конфуцианства, развиваемая Tu Weiming. Американский философ Vittorio Hösle подверг аргументированной критике доминирующую модель процедурной демократии. Вместо формалистического концепта демократии он предложил понимание демократии как разумного средства для достижения субстантивно-реальной и межпоколенческой справедливости¹⁰.

В современном мире продолжается уточнение сути, принципов, ценностей демократии, ее процедур и значимости, высказывается тезис о современном общем кризисе демократии, содержательном наполнении понятия «суверенная демократия», в том числе и в плане международного права, фиксирующего суверенность национального государства в пределах любых объединений, союзов, что чрезвычайно актуально именно сегодня. Поскольку суверенитет – это, по существу, и есть самостоятельность, самоправомочность государства и большинства его населения, то он напрямую касается демократии, а потому и нарушение суверенитета особенно болезненно сказывается в случае «импорта» и насаждения «готового демократического продукта», вопреки демократической воле народа, рождая хаос и недоверие к демократическим реформам, возникновение национализма, этнических конфликтов и даже войны.

В аналитических подходах к переоценке ценностей демократии отмечают растущий критицизм в адрес демократии западного (европейского, американского) образца и усиливающееся недоверие населения разных стран мира, включая страны Европы, к либеральным ценностям и моделям демократического развития. Тенденции сужения базы демократии, ее «удушения», как подчеркивает Н. Мотрошилова, проявляют себя в таких процессах, как недовольство широких слоев населения «опустошением» демократии, ее ритуализацией, отсутствием контроля за социальными процессами, в том числе глобализацией, со стороны демократической общественности; слабость демократии перед лицом все более популярного, в том числе и в Европе, фундаментализма разного толка, тем более терроризма. Дается достаточно резкая оценка ошибок экономического и иного либерализма, которые широко используются для критики либеральной демократии как таковой. Аналитики приходят к выводу, что страны, объявляющие себя или объявленные другими «эталонно-демократическими», отличаются многими плохо совместимыми с демократией и даже антидемократическими пороками управления политической жизнью народа.

¹⁰ Мантатов В.В. Глобализация, устойчивое развитие и общество будущего// Век глобализации. 2009. № 1. С. 182.

Наблюдающиеся же в XXI веке явления насильственной, «учреждаемой» через военное вмешательство демократии противоречат самой ее сути, что свидетельствует о «дефиците демократии», «отсутствии демократической субстанции» (Ю. Хабермас), выхолащивании демократических форм, «загрязнении» демократии¹¹.

Правящие элиты Запада «рекомендуют» некую «эталонную демократию», основанную на ценностях либеральной демократии, навязывая ее, нередко с помощью военной силы, развивающимся странам и новым государствам постсоциалистической системы¹². В то же время сама западная либеральная демократия переживает кризис, что отмечается и в средствах массовой информации, в том числе во влиятельной американской газете «Вашингтон Таймс»: «Многие из нас... считают, что наш путь единственный (не самый лучший или не самый быстрый, а единственный) путь в рай. Более того, многие из нас убеждены: кто не верит в другой путь, проклят Богом, а поэтому мы можем с чистой совестью унижать и осуждать их»¹³. Признание кризиса либеральной модели демократии, по мнению ответственного редактора данного издания, вовсе не означает отрицание ценностей демократии как таковой, как образа жизни. Нет и не может быть единого стандарта демократии. Она не застывшая форма, а продукт политической, правовой, культурной, экономической деятельности человеческого общества и развивается вместе с ним, в том числе и посредством кризисов.

Распространение свободы и демократии в зарубежных странах рассматривается в качестве главной цели американской внешней политики в законопроекте, который был внесен в Конгресс 3 марта 2005 г. сенаторами Дж. Маккейном и Дж. Либерманом¹⁴. Поддерживая курс американской администрации на экспорт демократии и оправдывая участие Великобритании в военных действиях в Иране, бывший премьер-министр Т. Блэр четко заявил, что в этой войне речь идет не просто о безопасности и военной тактике. «Это – битва ценностей, которую можно выиграть в результате победы терпимости и свободы. Афганистан и Иран являются необходимыми начальными пунктами этой битвы... Мы можем победить, доказав, что наши ценности сильнее, лучше, справедливее, чем альтернативные ценности... Если мы хотим защищать наш образ жизни, то нет альтернативы, кроме как бороться за него. Это означает, что отстаивать наши ценности не просто и в наших странах, и по всему миру»¹⁵. Реагируя на такого рода установки, некоторые исследователи отмечают, что американцы и их союзники возомнили себя новыми крестоносцами, призванными нести всему остальному миру свет единственно верного учения – рыночно-демократического фундаментализма. «В качестве главной цели ставится ни много ни мало как изменение самого менталитета, ментальной или

¹¹ Мотрошилова Н.В. Цивилизация и варварство в эпоху глобальных кризисов. М., 2010. С. 338.

¹² Зеленко Б.И. Демократия и современная Россия: непростое сочетание // Вопросы философии. 2008. № 5. С. 3–13.

¹³ Западные СМИ о кризисе «эталонной демократии». М., 2006. С. 4.

¹⁴ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.hudsoninstitute.org> (дата обращения: 17.12.2022).

¹⁵ Blair T. A Battle for global values//Foreign affairs. January/February. 2007.

парадигмальной основы жизнеустройства всего незападного мира (это примерно 4/5 всего человечества)¹⁶. Парадоксом представляется то, что Америка, существующая в мире примерно 300 лет, поучает, по каким принципам должны жить народы, культуры, цивилизации, которые старше ее на несколько тысячелетий. Сегодня в контексте глобализационных процессов важно понять, что специфичность, уникальность, своеобразие не обязательно и не всегда означают отсталость от так называемых передовых культур, а ценности демократии приобретают национальную особенность и социокультурную определенность.

Кризис демократии XXI века связан с переосмыслением самой основы демократии – выборно-властных процессов, которые осуществляются сегодня с использованием очень больших, постоянно растущих денежных масс, административных ресурсов, вмешательства групп давления и т.п. Избиратели самых демократических стран хорошо знают, какими огромными деньгами оплачивается сегодня их демократия, и оправданно задают себе вопрос, совместимо ли это с сутью демократии. Корни болезней современной демократии связаны не только и даже не столько с выборами и другими подобными процедурами, а с фундаментальным вопросом: действительно ли за демократическим фасадом власти индивиды из самых широких слоев народа могут отстоять свои коренные права и свободы, свое человеческое достоинство в реальном процессе жизни? Ведь коррупция, бюрократизм плохи не только сами по себе, но и потому, что они блокируют реализацию и развертывание демократии в повседневной жизни, оборачиваясь квазидемократией.

Сегодня необходимо продумывать новые формы и процедуры демократии, учитывающие глобализационно-цивилизационные повороты современного человечества и одновременно классические принципы демократии, т.е. реального участия широких слоев народа в определении собственной жизни и судьбы, ибо ценности демократии, в том числе и в их либеральном варианте, столь глубоко укоренены в сознании и деятельности современного человека, что устранение и ухудшение их, какой бы вид ни принимали подобные попытки, уже невозможно и с исторической точки зрения¹⁷.

Все чаще исследователи говорят о диалоге либеральных и традиционных ценностей при обосновании нравственных поворотов в современной демократии. Альтернативы демократии как своего рода «социальной гигиены» в мире не существует при всех трудностях, противоречиях, имитациях и прямых провалах в развитии демократии в ряде стран. В связи с этим необходимы системные исследования для выявления динамики демократии в современных условиях, формирования и развития демократических структур гражданского общества, роли национальных государств и государственного регулирования в контексте глобализационных процессов.

¹⁶ Гаджиев К.С. Заметки о метаморфозах либеральных ценностей // Вопросы философии. 2008. № 5. С. 26.

¹⁷ Мотрошилова Н.В. Цивилизация и варварство в эпоху глобальных кризисов. М., 2010. С. 315.

Без опоры на базовые ценности и традиции народа невозможен успех любых демократических реформ. Ведь провал либеральных реформ в постсоветской России, как отмечают многие ученые, был предопределен изначально самим выбором модели «догоняющей вестернизации», изжившей себя исторически и неадекватной социокультурному и цивилизационному генотипу России. Неолибералы напрочь пренебрегли историческим опытом и своеобразием страны, которую взялись реформировать, и потому столь желанный капитализм получился у них «диким», насквозь коррумпированным и криминальным. Главным препятствием в деле общенациональной стратегии развития российские ученые считают недооценку, по сути, игнорирование ценностных, смысложизненных аспектов исторически сложившегося бытия и самосознания

Стратегическим приоритетом динамики современной демократии становится диалог и консенсус либеральных и традиционных ценностей. В условиях сосуществования цивилизации, открытости и нарастающей интеграции мира ни одна модель общественного устройства не может претендовать на универсальность и навязывать себя в качестве эталонного образца. Несмотря на то что в своих идеологических предпочтениях либеральная и традиционная системы ценностей существенно и заметно отличаются друг от друга, в сфере житейских ценностей – семья, безопасность, благополучие и т.д., у них много сходного и общего. Если традиционализм принято упрекать в консервативности, этатизме и патернализме, то на том же основании либерализму следует вменить разрушительный антропоцентризм и подмену соперничества бездушной конкуренцией. Современный опыт модернизации таких стран, как Япония, Китай, Чехия показывает, что, встав на путь наращивания информационного ресурса и внедрения передовых технологий, они с максимальной отдачей и пользой использовали свой исторический опыт и культурное наследие, не отказываясь от собственной идентичности. Односторонняя же политика неолиберального глобализма, целенаправленно определяемая США и их геополитическими партнерами, странами так называемого «золотого миллиарда», в интересах транснациональных компаний, мало считается с национальными интересами других стран, увеличивает разрыв между богатыми и бедными, навязывает свои решения, обостряя межнациональные и межрегиональные конфликты. Такая политика и правила игры противоречат реалиям мировой экономики и политики. Не случайно в докладе ООН подчеркивается, что «глобализация с человеческим лицом» требует управления миром с целью поддержания морали и прав человека, равенства, справедливости, безопасности, устойчивости природной среды, развития общества и противостояния маргинализации¹⁸.

Глобализация в ее нынешнем виде сузила возможности национальных сообществ влиять на мировую экономику, что не означает, однако, что эпоха национальных образований завершена, что все устремились к «миру без

¹⁸ О стратегии российского развития. М., 2003. С. 18–20.

границ» и роль национального государства сошла на нет. Современные США, Франция, Германия, приняв вызовы глобализации, предельно ревниво и активно реагируют на малейшие ущемления своих национальных интересов. Влиятельные политические силы в любой стране, политические партии и движения не торопятся занимать космополитическую позицию по отношению к глобализации и ищут свои национальные ответы на ее вызовы. Чтобы сохранить демократию как систему народовластия, по мнению Ю.А. Красина, необходимо выйти за рамки либеральной представительной модели (предполагающей реализацию права принятия политических решений не лично гражданами, а через своих представителей, избранных ими и ответственных перед ними), равно как и более демократичной модели участия. Как форма политического правления демократия должна базироваться на более широком основании – на ее понимании как «образа жизни граждан». Такой ракурс понимания демократии позволяет выявить проблему национальной специфики форм политического развития любого общества. Дело в том что в разных культурах соотношение компонентов системы «индивид-социум» оценивается по-разному: в либеральной западной традиции акцент делается на свободе личности, тогда как в большинстве восточных стран приоритет отдается социуму. Именно потому «попытки навязать либерально-западные критерии демократии страной с иной культурой, вызывают реакцию отторжения»¹⁹.

Становление и развитие демократических приоритетов способствует построению правового социального государства. Особенно важна активно-преобразовательная научная и политическая деятельность в контексте поиска механизмов преодоления социальных последствий мирового финансового кризиса, нравственной оценки глобализационных процессов и современной демократии, социокультурного и политического самоопределения страны в новой исторической ситуации, обоснования современной парадигмы национального существования, опираясь на собственные традиции и ценности.

Список литературы

1. Гаджиев К.С. Заметки о метаморфозах либеральных ценностей // Вопросы философии. 2008. № 5.
2. Западные СМИ о кризисе «эталонной демократии». М., 2006.
3. Зеленко Б.И. Демократия и современная Россия: непростое сочетание // Вопросы философии. 2008. № 5.
4. Иноземцев В.Л. Прогресс и социальная поляризация в XXI столетии // Полис. 2008. № 6.
5. Красин Ю.А. Метаморфозы демократии в изменяющемся мире // Полис. 2006. № 4.

¹⁹ Красин Ю.А. Метаморфозы демократии в изменяющемся мире // Полис. 2006. № 4. С. 131–133.

6. Мантатов В.В. Глобализация, устойчивое развитие и общество будущего// Век глобализации. 2009. № 1.
7. Мотрошилова Н.В. Цивилизация и варварство в эпоху глобальных кризисов. М., 2010.
8. О настоящем и будущем (размышления о философии): Беседа Б.И. Пружинина с В.А. Лекторским // Вопросы философии. 2007. № 1.
9. О стратегии российского развития. М. 2003.
10. Соколова Р.И. Человеческий фактор – неучтенный элемент российского государства // Вопросы философии. 2009. № 5.
11. Степин В.С. Теоретическое знание., М. 2000.
12. Февр Л. Бои за историю. М., 1991.
13. Яскевич Я.С. Время кризиса – время надежды и диалога. Мн., 2009.
14. Blair T. A Battle for global values//Foreign affairs. January/February. 2007.
15. [http:// www.hudsoninstitute.org](http://www.hudsoninstitute.org)
16. Latouche S. Die Untervernunft der okonomischen Vernunft. Zurich-Berlin, 2004.

**МАТЕРИАЛЫ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО ОНЛАЙН-СЕМИНАРА
«ОНТО-ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ
АСПЕКТЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО И
ГУМАНИТАРНОГО ЗНАНИЯ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ»
(Курск, Курский государственный университет 13.05.2023)**

УДК 167.

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

СЛОВО ВЕДУЩЕГО

Предложено обозрение истории нашего семинара, описание принципов его работы и тех новшеств, которые, на наш взгляд, будут полезны всем его участникам.

Ключевые слова: *Методологический онлайн-семинар с международным участием.*

* * *

История возникновения семинара связана с негативными событиями в нашей стране и мире в целом – с началом пандемии COVID 19. В 2020 году, когда учебный процесс был экстренно переведен в дистанционный формат, освоение средств обеспечения такого формата стало обязательным и, естественно, более доступным. Тогда и зародилась идея проведения нашего семинара. Первое заседание прошло 15 мая 2020 года достаточно узким кругом. Это было связано с большой загруженностью потенциальных участников – наших постоянных авторов и членов международной редколлегии ежегодного сборника «Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук». Кто-то пообещал, но не смог подключиться, кто-то подключился, но подал только статью в сборник, а не тезисы в материалы семинара, кто-то, наконец, участвовал заочно и прислал материал позднее.

Вместе с тем нужно отметить, что практически все принявшие участие оговаривали условие, что на самом семинаре развернутого доклада от них не требуется. Мы, посоветовавшись, включили тезисы, присланные после заседания, в очередной выпуск настоящего сборника в подразделе «Материалы методологического онлайн-семинара с международным участием...» и постановили так и оставить: очное, дистанционное либо заочное участие в семинаре, который было решено проводить ежегодно, предваряло подачу тезисов, что существенно облегчило привлечение участников. Интерес к такому формату научного общения оказался весьма устойчивым, и в этом году, публикуя материалы 4-го заседания, мы

включаем в них новую рубрику «Новости международного сотрудничества». Эта рубрика не расширит существенно тематику семинара, потому что она и так весьма широка. Да не осудит нас за это строгий читатель.

Список литературы

1. Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук: сб. науч. тр. / гл. ред. Е.И. Арепьев; Курск. гос. ун-т. Курск, 2008.

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

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В статье поднимается вопрос о необходимости рассмотрения социально-гуманитарной реальности как одной из сторон бытия в целом. Показано, что сущие различной природы – в частности, социальные, экзистенциальные и т.п. могут быть исследованы в рамках теоретической философии без потери своей специфики, но на более фундаментальном, онтологическом уровне.

Ключевые слова: онтология, социальная онтология.

* * *

Традиционно в нашем сборнике публикуются работы, так или иначе посвященные онтологическим и гносеологическим вопросам математики, физики, других естественных наук. Возможно, такая «близость» указанных областей к теоретической философии продиктована их общей историей, методологией, высокой степенью «формальности» языка и т.п. С другой стороны, именно философская онтология с ее предельным уровнем «охвата» предельно общих закономерностей, в том числе закономерностей развития любого рода – от явлений и процессов до теорий и целых наук – не может и не должна оставаться в стороне от практически любого серьезного, в том числе социально-гуманитарного исследования.

Вызывает настороженность тот факт, что на фоне развития на Западе такого направления, как «социальная онтология» (в Австрии, например, даже зарегистрирована некоммерческая организация «Международное общество социальной онтологии» – ISOS) в современных российских социально-философских, равно как и онтологических исследованиях данная область знания представлена фрагментарно: в лучшем случае – узкоспециализированно (онтология языка) или технологически (инженерная онтология), в худшем же – в эклектичной попытке связать понятия общественного и метафизического. Бесспорно, в некоторых работах собственно *онтологические* вопросы затрагиваются, но весьма неглубоко: так, говоря о «социальной онтологии дизайна»¹, максимум, на что ссылается автор, – это межсубъектное взаимодействие как способ бытия и «эстетическая реальность»; в интересном исследовании «социальной онтологии потребления»² все-таки преобладают социально-философские подходы, методология, терминология и т.д.

Действительно, «термин «социальная онтология» вошел в широкое

¹ Дергачева Е.В. Социальная онтология дизайна // Омский научный вестник. Сер. Общество. История. Современность. 2012. №2(106). С.122–125.

² Овруцкий А.В. Социальная онтология потребления: научные представления, модели, общество потребления: дис. ... докт. филос. наук. Ростов н/Д., 2012. 394 с.

употребление совсем недавно, хотя природа «социального» изучалась со времен Античности»³. Опасность тенденции его «модного» употребления заключается в том, что оно попросту перестанет связываться с учением о бытии как таковом, превратится в красивый «продающий заголовок» для социологических, юридических, политологических и т.п. текстов или, того хуже, сведется к бесполезной посмодернистской эклектике.

Сказанное не исключает того, что можно и нужно рассуждать о политической онтологии, онтологии религии, онтологии математики и т.п. Речь вовсе не идет об экспансии одной научной дисциплины по отношению к другим. Однако, с нашей точки зрения, последние нужно понимать прежде всего как отрасли традиционной онтологии как единого (пусть не единственного) учения о бытии – бытии человека, общества, прекрасного, власти, права, числа и т.д. с необходимым привлечением понятийного и методологического аппарата частных наук, с выходом на уровень приоритетных междисциплинарных исследований.

Список литературы

1. Дергачева Е.В. Социальная онтология дизайна // Омский научный вестник. Сер. Общество. История. Современность. 2012. №2(106). С.122–125.
2. Овруцкий А.В. Социальная онтология потребления: научные представления, модели, общество потребления: дис. ... докт. филос. наук. Ростов н/Д., 2012. 394 с.
3. Эпштейн Б. Социальная онтология / пер. с англ. М. Стенина // Brick of Knowledge. [Электронный ресурс]. URL: <https://brickofknowledge.com/articles/social-ontology> (дата обращения: 17.12.2022).

³ Эпштейн Б. Социальная онтология / пер. с англ. М. Стенина // Brick of Knowledge. [Электронный ресурс]. URL: <https://brickofknowledge.com/articles/social-ontology> (дата обращения: 17.12.2022).

УДК 111.6

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

ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК АСПЕКТ АНАЛИЗА ФИЛОСОФСКОЙ АНТРОПОЛОГИИ

В статье рассматривается человеческая деятельность как важнейшая составляющая его человеческой природы. Техническая, творческая, рутинная, повседневная и прочие виды человеческой деятельности всегда подключены к формированию и социализации личности. Человеческая деятельность – один из постоянных аспектов анализа философской антропологии, что мы постарались продемонстрировать в нашем небольшом исследовании.

Ключевые слова: деятельность, техника, антропология, творчество.

* * *

Работы по проблемам автоматизации человеческой деятельности выдвинули на первый план различие творческой и рутинной деятельности, привели к уточнению некоторых понятий, например к дифференциации видов целей: «а) цель как конечная ситуация, заданная формальным описанием и достигаемая в ходе функционирования некоторой системы»; «б) цель как любой полезный результат, ради достижения которого разворачивается поведение, целесообразность и целенаправленность не различаются»; «в) цель как осознанный образ будущих результатов, косвенно связанных с мотивом деятельности»¹.

В связи с вышесказанным феномен человеческой деятельности, ее философского и психологического осмысления еще на заре развития вопросов науки и техники выходил на первый план. Именно новые технические возможности современного мира заставляют по-новому определять человеческую деятельность как таковую. Одним из первых философов техники А. Эспинас в «Возникновении технологии» в качестве сверхзадачи философии техники видит создание нового учения о человеческой деятельности – «общей праксиологии», формирующей основные законы человеческой практики².

Например, техническую деятельность принято рассматривать с точки зрения трех основных способов описания.

1. Членение с точки зрения объекта деятельности. Основной конструирующей характеристикой деятельности является ее предметность. Предметное содержание деятельности выступает, во-первых, как объект деятельности и, во-вторых, как образ, модель этого объекта. Можно

¹ Величко Л.М., Волохова Н.В. «Истина – в движении» (принцип деятельности в технике и движение как расширение сознания человека в учении Л.Н. Толстого) // Известия Юго-западного государственного университета. 2013. №6(51). С. 100–107. С. 103.

² Юдин Э.Г. Системный подход – принцип деятельности. М., 1978.

выделить два способа описания деятельности с точки зрения объекта:

а) как последовательную смену моделей объекта в ходе деятельности (условно можно выделить три типа такого рода моделей – функциональную, поточную и структурную схемы);

б) в соответствии со структурой данного объекта (выделяются этапы разработки технической системы: прогнозирование, макропроектирование, микропроектирование, проектирование подсистем, изучение их взаимодействия и интеграция системы).

2. Описание с точки зрения форм организации технической деятельности, то есть как последовательность ее фаз и операций. На каждой фазе технической деятельности в принципе выполняется одна и та же последовательность обобщенных операций, включающая в себя анализ проблемной ситуации, синтез решений, оценку и выбор из альтернатив, моделирование, корректировку и реализацию решения.

3. Анализ с точки зрения кооперации работ и специалистов. Существует три способа описания технической системы как объекта технической деятельности: синкретическое, кибернетическое (в виде поточной схемы) описания и ее системное представление³.

Творческая составляющая любой деятельности заставляет нас обратиться к рассмотрению роли иррациональных компонентов в жизни индивида и общества, что привело к признанию того, что поведение человека не может быть однозначно определено социально организованными средствами воздействия. Следствием этого стал и вероятностный характер прогнозирования в сфере социально-личностной реальности. Все это приводит к противоречию между изменившейся наукой и старой моделью образования. Современная наука начинает по-другому видеть Мир и Человека: в их целостности, культурном и индивидуальном измерении. С середины XX века начинает формироваться новая научная модель миропонимания, основанная на целом ряде важных открытий, выраженная в следующих постулатах.

1. Человек «существует в реальности, в которой отнюдь не господствует порядок, стабильность, равновесие»⁴. Все природные и общественные системы, в которые включен человек, находятся в состоянии изменения, хаоса. Иногда отдельные изменения или их комбинации могут быть так сильны, что существовавшие прежде целостности (организации) не выдерживают и разрушаются. Нестабильность мира требует отказа от возможности получения о нем исчерпывающих знаний.

2. В мире существуют и взаимодействуют только открытые системы, в рамках которых может возникать самоорганизация, упорядоченность. В момент разрушения систем принципиально невозможно предсказать, в каком направлении будет происходить дальнейшее развитие: станет ли состояние системы (определенным образом упорядоченное множество элементов,

³ Чешев В.В. Техническое знание как объект методологического анализа. Томск, 1981. С. 87.

⁴ Леонтьев А.Н. Деятельность. Создание. Личность. М., 1975.

взаимодействующих между собой и образующих определенную целостность) хаотическим или оно перейдет на новый, более дифференцированный или более высокий уровень упорядоченности или организации (концепция самоорганизации бельгийского физика, лауреата Нобелевской премии Ильи Пригожина).

3. Мир представляет собой иерархию систем (вывод холизма – от англ. «холис» – целое, философского течения на Западе).

4. Описать процессы, протекающие в окружающем мире, с помощью одного языка невозможно. Необходимо много разных языков описания, много разных интерпретаций, в каждой из которых отчетливее проявляются те или иные особенности изучаемого явления (принцип дополнительности Нильса Бора).

5. Совокупная человеческая деятельность по своим масштабам воздействия на природные системы становится с середины XX века сопоставима с геологическими процессами, изменяющими коренным образом поверхность земли. Человек включен в окружающий мир, и его мысль и деятельность имеют космическое значение (идея ноосферы В.И. Вернадского).

6. Технологическая борьба с природными механизмами, с помощью которых окружающая среда противостоит процессам роста, в прошлом была настолько успешной, что вся человеческая культура основывалась на преодолении пределов, вместо того чтобы «учить человека жить в их рамках»⁵ (доклад Римскому клубу «Пределы роста» Д. Медоуза и «Человечество у поворотного пункта» М. Масаревича и Э. Пестеля).

Любая деятельность предполагает развитие специальной технологии, а совокупность этих частных технологий образуют общую. Общая технология – это наука о совокупности практических правил искусства и техники, развивающихся в зрелых человеческих обществах на определенных ступенях развития цивилизации. Сегодня мы переживаем новый виток становления современной технологической цивилизации, где человек, его деятельность, результаты этой деятельности играют важнейшую роль.

Список литературы

1. Величко Л.М., Волохова Н.В. «Истина – в движении» (принцип деятельности в технике и движение как расширение сознания человека в учении Л.Н. Толстого) // Известия Юго-западного государственного университета. 2013. №6(51). С. 100–107.
2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Создание. Личность. М., 1975.
3. Мамфорд Л. Миф машин. Техника в развитии человечества. М., 2001.
4. Чешев В.В. Техническое знание как объект методологического анализа. Томск, 1981.

⁵ Мамфорд Л. Миф машин. Техника в развитии человечества. М., 2001.

5. Юдин Э.Г. Системный подход – принцип деятельности. М., 1978.

УДК 168.521

В.Н. Князев

(Москва, Московский педагогический государственный университет)

О ВТОРОЙ КВАНТОВОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Рождение квантовых представлений началось в самом начале XX века. Как известно, история физики неофициально считает днем рождения идеи кванта 14 декабря 1900 года.

Ключевые слова: квантовый Ренессанс.

* * *

Рождение квантовых представлений началось в самом начале XX века. Как известно, история физики неофициально считает днем рождения идеи кванта 14 декабря 1900 года. Вечером этого дня М. Планк выступил на заседании немецкого физического общества с докладом на основе только что написанной им статьи. Дальнейшими наиболее значимыми вехами стали: создание А. Эйнштейном теории фотоэффекта (1905 г.), квантовые постулаты Н. Бора (1913 г.), идея Л. Де Бройля о корпускулярно-волновом дуализме (1922 г.). И все же началом первой квантовой революции общепринято считать вторую половину 20-х годов XX века благодаря созданию матричного формализма квантовой механики В. Гейзенбергом (1925 г.) и через несколько месяцев – волновой механики Э. Шредингера. Дальнейшими этапами развития квантовой физики явились развитие квантовой теории поля, стандартная теория элементарных частиц и их взаимодействий, включая теорию Великого объединения.

Более практическим выходом из развития квантовой физики стало становление множества современных технологий. Основные достижения квантовой революции второй половины XX века – это лазеры, солнечные панели и кремниевая микроэлектроника. Технологии на основе лазерных принципов нашли повсеместное применение в практической деятельности человека – от промышленных резак, DVD-дисков, транзисторов и лазерного автофокуса в телефонах до сканеров штрихкодов, светодиодных ламп, МРТ-сканеров, сканирующих туннельных микроскопов, коррекции зрения и лазерной хирургии, к которым мы успели привыкнуть. Благодаря технологиям, которые открыла человечеству первая квантовая революция, стало возможным распространение интернета, сетей передачи данных, телефонной мобильной связи. Научно-технический прогресс XX века сделал возможным наблюдение за квантовыми системами, а также создание и контроль объектов при рассмотрении их квантовых свойств в наномасштабе. Основное назначение нанотехнологий, применительно к квантовым объектам, заключается в регулировании характера поведения отдельных наночастиц при создании нанокластеров, наноструктур и наноустройств.

В начале XXI века наступило время «второй квантовой революции»¹. Особенностью последней является изобретение и развитие технических средств, которые позволяют управлять квантовыми процессами на уровне отдельных взаимозависящих элементов единой квантовой системы – атомов, ионов, фотонов. Эта революция отражает стремление поставить новейшие достижения на службу человечеству, а ее последствия будут существенно более обширными и глубокими, чем последствия первой квантовой революции. Практическое применение ее достижений найдет отражение в многокубитовых квантовых системах.

Роль второй квантовой революции неопределима в качестве инструмента актуального научно-технического прогресса, ибо развитие современных технологий реализуется в сфере новых квантовых технологий: квантовых телекоммуникаций, квантовых вычислений, квантовой телепортации, разработки квантовых компьютеров и др. Высокоразвитые страны объявили программы исследования в этом направлении: в США в декабре 2018 года разработан и подписан закон о национальной квантовой инициативе National Quantum Initiative Act, в Европейском союзе реализуется крупномасштабный инновационный проект Quantum Flagship («Квантовый флагман»). Современное развитое общество достигло уровня цифровой революции, реализующей создание квантовых компьютеров, квантовой криптографии и различных уровней искусственного интеллекта. Эти вроде бы прикладные задачи на самом деле стимулируют новые постановки фундаментальных вопросов в рамках «квантового Ренессанса»².

В частности, в последние годы применение инструментов квантовой физики к объектам исследований нейронауки и биотехнологий перешло от этапа теоретических изысканий к фазе проведения экспериментов и оценки их результатов. Философское осмысление результатов экспериментов существенно продвигает нас на пути понимания сущности квантовых процессов и даже их роли в исследованиях не только искусственного интеллекта, но и человеческого разума. Такие подходы находят свое отражение в исследованиях квантовой сущности сознания человека (Quantum cognition)³. В свою очередь квантовая биология уже обсуждает вопросы о существовании нейронных кубитов как «кубитов памяти»⁴. Для совершения большего количества операций важна продолжительность жизни кубитов. Необходимо упомянуть о возможности создания более совершенного, логического кубита, который будет отслеживать ошибки на каждом этапе работы схемы, тем самым сохраняя квантовую информацию⁵.

¹ Jaeger L. The Second Quantum Revolution. From Entanglement to Quantum Computing and Other Super-Technologies. Copernicus. 2018. P 7.

² Aspelmeyer M., Zeilinger A. A quantum renaissance // Physics World. Vol. 21. № 7. 2008. P. 22–28.

³ Andreas W. Quantum Cognition and the Mind // Journal of Artificial Intelligence and Consciousness. Vol. 08. № 01. 2021. P. 161–170.

⁴ Fisher M. Quantum Cognition: The Possibility of Processing with Nuclear Spins in the Brain // Annals of Physics. 2015. № 362. P. 593–602.

⁵ Князев В.Н., Паршикова Г.В. Об особенностях функционирования сознания в контексте квантовой информатики // Метафизика. 2022. № 4(46). С. 130–143.

Разработка современных квантовых технологий ныне дополняется переосмыслением фундаментальных основ квантово-механических представлений. Действительно, в рамках развития идей в основаниях квантовой физики есть те, которые имплицитно существуют в теоретической физике уже более полувека, но еще не осознанные как революционные. В этой связи А.Ю. Севальников пишет: «Я считаю, что мы находимся на ее (научной революции – *В.К.*) пороге. И, на мой взгляд, есть полная аналогия с революцией коперниканской, но взятой во временном аспекте... Мое убеждение состоит в том, что ростки новой теории уже давно взошли... Речь идет о реляционных теориях, начало построений которых восходит к середине прошлого века. Сразу отмечу имена физиков, которые разрабатывали теории такого типа, это К.Ф. фон Вайцеккер, Д. Финкельштейн, П. Миттельштедт, Р. Пенроуз, Ю.С. Владимиров и А.П. Ефремов»⁶. В понимании фундаментальных проблем квантово-механического знания выявляется принципиальная важность и продуктивность аристотелевского осмысления перехода возможности (*dynamis*, потенции) в действительность (*entelecheia*, осуществленность, исполненность возможности) как двух модусов реальности. При таком подходе «бытие явленное» есть конкретное сущее, существующее явно, называемое часто «чтойностью», а «трансцендентное» есть «сущность бытия», предшествующее своей явленности, потенциально существующее всегда. Иначе говоря, это реализуется в двух важнейших модусах бытия. Именно это позволяет нам говорить о математическом моделировании той трансцендентной реальности предгеометрии, основанной на теории бинарных систем комплексных отношений⁷. Это связано с выработкой нового математического аппарата, новыми принципами теоретико-физического мышления и в конечном счете объяснением имеющихся в науке достижений, а впоследствии на основе этого знания – предсказанием новых феноменов.

Список литературы

1. Владимиров Ю.С. Реляционная картина мира. Кн. 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021.
2. Князев В.Н., Паршикова Г.В. Об особенностях функционирования сознания в контексте квантовой информатики // Метафизика. 2022. № 4(46). С. 130–143.

⁶ Севальников А.Ю. Фундаментальная физика на пороге научной революции // IV Российская конференция «Основания фундаментальной физики и математики». М.: РУДН, 2020. С.142.

⁷ Владимиров Ю.С. Реляционная картина мира. Кн. 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021.

3. Севальников А.Ю. Фундаментальная физика на пороге научной революции // IV Российская конференция «Основания фундаментальной физики и математики». М.: РУДН, 2020. С.142.
4. Andreas W. Quantum Cognition and the Mind // Journal of Artificial Intelligence and Consciousness. Vol. 08. № 01. 2021. P. 161–170.
5. Aspelmeyer M., Zeilinger A. A quantum renaissance // Physics World. Vol. 21. № 7. 2008. P. 22–28.
6. Fisher M. Quantum Cognition: The Possibility of Processing with Nuclear Spins in the Brain // Annals of Physics. 2015. № 362. P. 593–602.
7. Jaeger L. The Second Quantum Revolution. From Entanglement to Quantum Computing and Other Super-Technologies. Copernicus. 2018. 331 p.

РУБРИКА СЕМИНАРА «НОВОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА»

УДК 008

**Ампьон Бени-Руд, А.А. Форопонова,
(Курск, Курский государственный университет)**

ЭТНОКУЛЬТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛЕМЕН РЕСПУБЛИКИ КОНГО

В данной статье говорится о национальной культуре Республики Конго и влиянии на нее французской колонизации. Рассматриваются этнические группы и народности, проживающие на территории Республики Конго, их языки и характерные культурные особенности.

Ключевые слова: культура, этнические группы, племена, язык

* * *

Республика Конго, известная также как Конго-Браззавиль (чтобы отличать ее от Демократической Республики Конго, известной как Конго-Киншаса), – это государство, расположенное в Центральной Африке и имеющее население, общая численность которого в настоящее время составляет около 6 миллионов человек.

С 1880-х годов и до середины XX века территория современной Республики Конго являлась колонией Франции и называлась Французское Конго. На протяжении этого времени Республика Конго была одной из богатейших колоний Франции, откуда вывозились добываемые в изобилии нефть, железо, алмазы, древесина, а также продукты питания, такие как маниок, картофель, и другие овощи. Однако 15 августа 1960 года была провозглашена независимость республики¹.

За годы колонизации Франция оказала значительное влияние на культуру конголезских племен, начиная с внедрения христианства и французского языка, который в настоящее время является официальным языком в стране, и заканчивая привнесением различных элементов культуры в жизнь местного населения, а именно музыки, литературы, изобразительного искусства и разного рода церемоний, например, церемонии бракосочетания, во время которой реализуется определенный набор традиционных обычаев. Сочетание европейских культурных традиций с сохранившимися конголезскими делает культуру Республики Конго невероятно богатой и неповторимой.

Несмотря на то что письменная литература появилась в стране лишь во второй половине XX века, у коренного населения с давних пор существовал

¹ Республика Конго. [Электронный ресурс]. URL: <https://ermakvagus.com/Africa/congo-rus.htm> (дата обращения: 10.11.2023).

свой особенный и богатый фольклор. Изобразительное искусство представлено в республике резной деревянной скульптурой и разнообразными масками. Резьба по дереву и по глине занимает важное место в культуре Конго: ее можно увидеть на посуде, мебели и других предметах быта. Еще в доколониальный период у многочисленных народов Конго зародились разнообразные музыкальные традиции, а в 1966 году был создан Национальный конголезский балет, артисты которого исполняли традиционные народные танцы².

В настоящее время на территории Республики Конго проживает более 50 племен, объединенных в этнические группы. К четырем основным этническим группам относятся банту, мбере, эхира и пигмеи. Наиболее многочисленной группой является банту, к которой относится около 82,3% населения Республики Конго. В состав этой этнической группы входят такие подгруппы, как конго, теке, мбочи и сангха³.

Подгруппа конго представлена 51,25% населения, проживающего на юге и в центре страны в департаментах Пул, Буэнза, Ниари и Куилу. Данная подгруппа включает в себя двенадцать этнических народностей, таких как лари, боко конго, сунди, камба, вили, беembe, йомбе, дондо, кугнис, кенге и хахгала. Они известны своими ремеслами, музыкой, танцами, успешным ведением сельского хозяйства, а также религиозными церемониями. Представители этой группы обычно общаются на языке китуба.

К подгруппе теке относятся 13,6% населения, и проживают ее представители в основном на севере и юге страны, на побережье Атлантического океана от Браззавиля до Пуант-Нуара. В эту подгруппу входят гангулу, кукуйя, бома и цайи, которые известны своей резьбой по дереву, ремесленными изделиями (в том числе масками) и традиционными танцами в красных одеждах. Язык, на котором говорят представители этой группы, также называется теке.

Подгруппа мбочи представлена 14,2% населения. К ней относятся такие народности, как ликуала, ликуба, койу, макуа, бонга, моз, бобанги, нгаре и мбоко. Они проживают на севере страны, в бассейновом регионе, имеют богатые музыкальные традиции и известны своими ритмичными танцами. Язык, на котором говорят представители этих групп, – мбочи.

К подгруппе сангха относится 3,25% населения. Представители этой группы занимаются рыболовством и мореплаванием и говорят на языке санго⁴.

Остальное население (17,7%) относится к достаточно малочисленным этническим группам, таким как мбере, эхира, пигмеи, нзеби и мака.

Группа мбере, включающая народности мбети и локеле, представлена 4,6% населения Республики Конго. Они известны своими масками в форме

² République du Congo. [Электронный ресурс]. URL: https://fr.m.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9publique_du_Congo#:~:text=Ce%20groupe%20comprend%20entre%20autres,%2C%20Bobangui%2C%20Ngar%C3%A9%20et%20Mboko (дата обращения: 10.11.2023).

³ Там же.

⁴ Народы Республики Конго [Электронный ресурс]. URL: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Категория:Народы_Республики_Конго (дата обращения: 14.11.2023 г.)

сердца, которые использовались во время ритуальных церемоний.

Группа эхира включает такие народности, как пуно, лумбу и буисси. Они составляют 4,5% населения и говорят на языке пуно. Представители этой группы известны своими скульптурными белыми масками, которые используются для ритуальных церемоний и танцев.

Группа пигмеев обитает в экваториальных лесах Конго. Они являются носителями традиционной культуры охоты, собирательства, а также известны своей музыкой и глубокими знаниями о лесе. Они общаются на языке яка и составляют 1,7% населения страны.

Есть и более мелкие группы, такие как нзеби, составляющие 1,5% населения, и убанги, составляющие 1,4%. И другие неидентифицированные группы, составляющие 4%⁵.

Важно отметить, что культура каждого племени может значительно отличаться, и приведенные выше характеристики охватывают лишь небольшую часть культурного разнообразия, представленного в Республике Конго. Каждое племя имеет свои уникальные обычаи, традиции, языки и культурные практики, что вносит свой вклад в культурное богатство страны.

Таким образом, разнообразная и богатая культура Республики Конго формировалась под сильным влиянием европейской, а именно французской культуры, что прослеживается и в настоящее время. Однако этническим группам, проживающим на территории страны, удастся сохранять уникальность каждой своей племенной культуры и в то же время вносить вклад в развитие общей конголезской культуры.

Список литературы

1. République du Congo [Электронный ресурс]. URL: https://fr.m.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9publique_du_Congo#:~:text=Ce%20groupe%20comprend%20entre%20autres,%2C%20Bobangui%2C%20Ngar%C3%A9%20et%20Mboko (дата обращения: 10.11.2023).
2. Народы Республики Конго [Электронный ресурс]. URL: https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Категория:Народы_Республики_Конго (дата обращения: 14.11.2023).
3. Республика Конго [Электронный ресурс]. URL: <https://ermakvagus.com/Africa/congo-rus.htm> (дата обращения: 10.11.2023).

⁵ République du Congo [Электронный ресурс]. URL: https://fr.m.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9publique_du_Congo#:~:text=Ce%20groupe%20comprend%20entre%20autres,%2C%20Bobangui%2C%20Ngar%C3%A9%20et%20Mboko (дата обращения: 10.11.2023).

УДК 37, 338.48

Н.Ю. Арзамасцева, Т. Цзян
(Курск, Курский государственный университет)

ОСОБЕННОСТИ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОЙ БИЗНЕС-ФИЛОСОФИИ

В данной статье определены особенности развития туризма и бизнеса в Китае и в России. На этом этапе, поскольку Китай вступил в стадию среднего дохода, экономическое развитие находится в стадии индустриализации. В то же время страна сталкивается с такими возможностями, как зона свободной электронной торговли с помощью cross-border маркетплейсов, а также инициатива «Пояс и Путь». Условия торговли и развития традиционного туризма претерпели значительные изменения в последнее десятилетие. Так, в новых условиях содействие развитию туризма и бизнеса является наиболее важным прорывом и основным способом реструктуризации индустрии туризма и модернизации производственно-сбытовой цепи.

***Ключевые слова:** индустрия туризма, туристическая инфраструктура, бизнес, экономика, Китай, российско-китайские отношения, инициатива «Пояс и путь», cross-border маркетплейсы.*

* * *

Что представляет собой туризм и развитие российско-китайского бизнеса на современном этапе развития цивилизации? С формальной точки зрения это туризм в сочетании с усиленным развитием промышленности и коммерции. Для полноценного совершенствования туризма и бизнеса необходимо реконструирование цепочки индустрии туризма путем построения четкого алгоритма определения стоимости. Так называемая индустрия туризма представляет собой связь бизнеса с культурой, основанную на том факте, что потребители туристических услуг получают информацию о туризме и решают совершить поездку, перемещаясь через некое пространство и в конечном счете осуществляя туристический опыт, мероприятия, связанные с потреблением туристских услуг, таких как пища, жильё, путешествия, развлечения, покупки и т.д.¹. С точки зрения всего туристического процесса различные отрасли, которые предоставляют туристические продукты, образуют цепную структуру от начала туристического процесса до оплаты, терминала. Большое количество промышленных секторов требуется для предоставления продуктов и услуг для удовлетворения различных потребностей. Среди них не только туристические агентства, транспортный сектор, рестораны, гостиницы, достопримечательности, туристические магазины, туристические автобусы и объекты отдыха и развлечения, но и объекты, связанные с сельским хозяйством, садоводством, строительством, финансами, страхованием,

¹ Сяо Ц. Российско-китайское стратегическое партнерство в 2022 году // Русский язык – путь к успеху : Сб. науч. тр. II Международной студенческой научно-практической конференции: Курск, 27 апреля 2023 года. Курск: Курск. гос. ун-т, 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53742142> (дата обращения: 30.10.2023).

связью, рекламными СМИ, а также вспомогательные отрасли и секторы, такие как правительственные и общественные организации. Первый из них представляет собой элемент производственно-сбытовой цепи, а второй обеспечивает необходимые гарантии и поддержку динамичных связей и нормальной эксплуатации промышленной цепи. Каждый из этих видов деятельности представляет собой экономическую ценность для конечного продукта, и поэтому данная цепочка – это целый ряд взаимосвязанных видов деятельности, приносящих дополнительную стоимость. Производственно-сбытовая цепочка в индустрии туризма включает в себя в основном ресурсы, продукты, каналы и четыре звена клиентов. После того как ресурсы возвращаются клиентам, стоимость цепочки возрастает. Конечная стоимость зависит от клиента. Увеличение объема продаж приводит к увеличению объема вводимых ресурсов по каналам, продукции, капиталу и т.д. Стоимость производственно-сбытовых цепей постепенно возрастает – от ресурсов до знаний клиентов².

Сложность и разнообразие туристических ресурсов делают разработчиков сильными личностями, с глубокими и широкими профессиональными знаниями по вопросам финансирования и организации рынка капитала, ценообразования и защиты ресурсов, законодательства, политики, финансовой и экономической среды, продуктов. Знания в области строительства, каналов сбыта, маркетинга туристических продуктов и туристического рынка продолжают пополнять данную отрасль, побуждая к появлению и внедрению новых бизнес-моделей.

Развитию туризма в двух странах способствовала китайская инициатива «Пояс и путь»³.

В 2000 году было подписано Соглашение между правительствами России и Китая о безвизовых групповых туристических поездках. За это время взаимный туристический поток составил порядка 60 тысяч человек. По прогнозам экспертов эти цифры будут расти быстрыми темпами⁴.

Однако, по словам заместителя председателя комитета Госдумы по туризму и развитию туристической инфраструктуры Натальи Костенко, оценка взаимного турпотока с Китаем представляет определенные сложности на сегодняшний день. «Смотря какую точку отсчета брать. Если сравнивать с допандемийными временами, то турпоток еще не восстановился окончательно, он гораздо меньше. А если сравнивать с постпандемийным периодом, когда вообще никто никуда не ездил, то турпоток, конечно, сильно вырос в этом году»⁵.

² Выход на рынок Китая. Преимущества и возможности [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/asiapacific/377177-vyход-na-rynok-kitaya-preimushchestva-i-vozmozhnosti> (дата обращения: 30.10.2023).

³ Что такое инициатива «Пояс и путь», зачем она Китаю и полезна ли России [Электронный ресурс]. URL: <https://trends-rbc-ru.turbopages.org/trends.rbc.ru/s/trends/social/6308bea09a7947ff4889b9b6> (дата обращения: 30.10.2023).

⁴ Аргументы и факты. В Китай и обратно. Насколько увеличился взаимный турпоток с Китаем. [Электронный ресурс]. URL: https://aif.ru/travel/v_kitay_i_obratno_naskolko_uvelichilsya_vzaimnyy_turpotok_s_kitaem (дата обращения: 30.10.2023).

⁵ Там же.

По официальным данным российско-китайскую границу за первое полугодие пересекли около 30 тысяч человек с каждой стороны, что составляет примерно 10% от общего потока. По предположению экспертов поток туристов до конца 2023 года суммарно составит порядка 200 тысяч человек. Китай со своими многовековыми традициями и народной мудростью при этом более привлекателен для российских туристов.

Так, философия российско-китайских отношений в сфере туризма и бизнеса имеет богатую историю. Взаимодействие двух стран построено преимущественно на учете основных бизнес-принципов, таких как гармоничные дружественные контакты, клиентоориентированность, ценовая безвизовая политика. Главным при этом является сам бизнес-продукт, т.е. великие страны с богатой историей и культурой.

Список литературы

1. Сяо Ц. Российско-китайское стратегическое партнерство в 2022 году // Русский язык – путь к успеху : Сб. науч. тр. II Международной студенческой научно-практической конференции: Курск, 27 апреля 2023 года. Курск: Курск. гос. ун-т, 2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53742142> (дата обращения: 30.10.2023).
2. Выход на рынок Китая. Преимущества и возможности [Электронный ресурс]. URL: <https://vc.ru/asiapacific/377177-vyход-na-ryнок-kitaya-preimushchestva-i-vozmozhnosti> (дата обращения: 30.10.2023).
3. Что такое инициатива «Пояс и путь», зачем она Китаю и полезна ли России [Электронный ресурс]. URL: <https://trends-rbc-ru.turbopages.org/trends.rbc.ru/s/trends/social/6308bea09a7947ff4889b9b6> (дата обращения: 30.10.2023).
4. Аргументы и факты. В Китай и обратно. Насколько увеличился взаимный турпоток с Китаем. [Электронный ресурс]. URL: https://aif.ru/travel/v_kitay_i_obratno_naskolko_uvelichilsya_vzaimnyu_turpotok_s_kitaem (дата обращения: 30.10.2023).

УДК 371.321

М.В. Овчинникова, Чжан Сюй
(Курск, Курский государственный университет)

ПРОБЛЕМЫ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ КИТАЙСКИХ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВУЗАХ РОССИИ

Исследование посвящено проблеме социокультурной адаптации китайских студентов к новым жизненным и образовательным реалиям, с которыми они сталкиваются по приезду в Россию, и предложены методические рекомендации по содействию интеграции китайских студентов в университетское сообщество.

***Ключевые слова:** китайские студенты, социокультурная адаптация, академическая адаптация.*

Ежегодно в Россию приезжают тысячи иностранных молодых людей с целью получить высшее образование. Согласно данным, представленным Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки, в 2023 году Правительство РФ увеличило квоты для граждан зарубежных стран, приезжающих на обучение в Россию. По сравнению с 2020 годом их количество выросло в два раза – с 15 до 30 тыс. Наибольший спрос на российское образование отмечается у китайских студентов: по данным Минобрнауки России на конец 2022 года в российских образовательных организациях (по всем формам обучения), в том числе в зарубежных филиалах российских вузов и совместных образовательных организациях, обучались более 32,5 тысячи граждан КНР. По словам официальных лиц, есть тенденция на увеличение количества китайских студентов в российских вузах.

В связи с вышесказанным российские вузы сталкиваются с определенным вызовом, поскольку данная категория учащихся испытывает ряд трудностей, связанных с академической и социокультурной адаптацией в российской действительности, так как организация образовательной деятельности, методы, которые используются преподавателями в обучении, академические требования значительно отличаются от тех, к которым они привыкли в Китае.

Главным препятствием на начальном этапе обучения в вузе является переход от китайской «организованной» системы образования к свободной академической среде. В Китае студентам предлагается фиксированный учебный план, не допускается выбор факультативных курсов, студенты не могут самостоятельно выбрать тему научной статьи или научного исследования. В российском вузе на китайского студента «сваливается» внезапная академическая свобода, к которой он порой бывает не готов, что приводит к тому, что некоторые китайские студенты просто не способны сделать выбор, и это приводит к академической неуспеваемости и нежеланию учиться в целом.

Еще одним раздражающим фактором являются практические занятия и

семинары в малых группах, где от студентов требуется проявить навыки ведения дискуссии, ораторского мастерства. Данный вид работы представляется им сложным и пугающим, поскольку в Китае, при наличии больших учебных групп (40–50 человек), студенты не развивают подобные навыки и, как правило, не умеют обсуждать проблему, высказывать свое мнение, вступать в дебаты. Как следствие, китайские студенты предпочитают не участвовать в различных видах командной работы и во внеучебной деятельности, они занимают пассивную позицию в командной работе, особенно если данный вид работы проводится в интернациональной группе.

Существуют и другие причины нежелания китайских студентов принимать активное участие в академической и социокультурной жизни вуза. Одна из причин неучастия китайских студентов в учебной работе – это недостаточный уровень владения русским языком, боязнь показаться смешным в попытке выразить свое мнение, стремление к перфекционизму во всем и нежелание сделать речевые ошибки. Основным принципом обучения в китайских учебных заведениях является метод запоминания материала наизусть, а не формирование навыка выражения своих мыслей как на родном, так и на иностранном языке, то есть китайские студенты с легкостью запоминают сложные тексты на русском языке, порой не понимая смысла изложенного в тексте, но испытывают трудности в продуцировании достаточно простых предложений, которые отражают их собственную позицию.

Кроме того, значительные культурные различия между Китаем и Россией оказывают огромное влияние на трудности социокультурной адаптации китайских студентов к жизни и учебе в России. Российская система высшего образования предполагает и даже стимулирует выстраивание отношений между преподавателем и студентом как отношений единомышленников, которые идут к достижению общей цели, одобряется проявление инициативы от студентов, последние могут свободно выражать свои мысли и задавать интересующие их вопросы. В китайской культуре роль преподавателя кардинально отличается: существует огромная дистанция между педагогом и учеником, ученики уважительно относятся к учителю, поэтому отвечают только тогда, когда учитель задает им вопросы. В китайском сознании складывается авторитарный образ преподавателя, который дает четкие инструкции и не допускает проявления свободы в академической работе студентов¹.

В целях облегчить социокультурную и академическую адаптацию китайских студентов, проходящих обучение в вузах РФ, предлагаем несколько методических подходов, которые используются в Курском государственном университете при работе с китайскими студентами и слушателями подготовительного отделения.

1. Вводный курс по практической социокультурной адаптации в

¹ Puxiang Ren Simin Mao Factors affecting the cultural adaptation of Chinese students in Uppsala University. 2017. 72 p.

русской среде «Можно. Нельзя», целью которого является объяснить нормы повседневной жизни русских людей, знакомство с представлениями и обычаями россиян, что позволит избежать различных конфликтных ситуаций в повседневной жизни.

2. Проведение внеучебных разговорных клубов для китайских студентов, целью которых является развитие навыков продуктивной речи на русском языке. Основная задача, стоящая перед преподавателем, организующим подобное практическое занятие, – это переход от пассивного обучения к активному участию в групповой работе и открытому общению с преподавателями и другими участниками дискуссии.

3. Включение китайских студентов в общеуниверситетскую студенческую жизнь: спортивные мероприятия, концерты, мастер-классы, экскурсии. Одной из причин медленного процесса социокультурной и академической адаптации, которая наблюдается у китайских студентов, является тот факт, что китайские студенты предпочитают в повседневной жизни придерживаться китайских общин. Следовательно, главной задачей преподавателей, работающих с китайскими студентами, является создание ситуации, при которой учащимся приходится выйти за рамки привычного им сообщества и участвовать в различных университетских мероприятиях.

Изложенные в статье методические рекомендации по социокультурной и академической адаптации китайских студентов направлены на повышение качества образования данной категории учащихся, содействие развитию популярности, привлекательности и конкурентоспособности российских вузов для потенциальных китайских абитуриентов.

Список литературы

1. Спецпроект «Кадровое подкрепление» // Российское образование. №1. 2023 [Электронный ресурс]. URL: <https://ruobraz.ru/news/bolee-362-tys-inostrannykh-studentov-obuchayutsya-segodnya-v-rossiyskikh-vuzakh/> (дата обращения: 26.12.2023).
2. Puxiang Ren Simin Mao Factors affecting the cultural adaptation of Chinese students in Uppsala University. 2017. 72 p.

УДК 303.446.2

Э.С. Рагулина, Хавва Маисам Мохамед
(Курск, Курский государственный университет)

КУЛЬТУРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ РОССИЕЙ И МАЛЬДИВСКОЙ РЕСПУБЛИКОЙ

Мальдивы и Россия с давних времен создавали оригинальные модели культурной жизни, учитывая свои уникальные географические условия, образ жизни и особые отношения, играющие важную роль в социально-историческом процессе. В данной статье даётся формулировка понятия «культура», определены особенности различия русской и мальдивской культур. Проанализированы географические, религиозные и социальные аспекты культур двух стран.

Ключевые слова: культура, искусство, культурные различия, география, религия, Мальдивы, российско-мальдивские отношения.

* * *

Культура – это неотъемлемая часть нашей жизни, культура формирует наше мышление, поведение и жизненные ценности. Каждая страна имеет свою уникальную культуру. Что представляет собой культура? Культура – понятие, имеющее огромное количество значений в различных областях человеческой жизнедеятельности¹.

В Большой российской энциклопедии дано следующее понятие культуры: «Культу́ра (лат. cultura – обработка, культивация, облагораживание, воспитание) – исторически сложившийся образ жизни людей, включающий в себя ценности и нормы, верования и обряды, знания и умения, обычаи и установления, технику и технологии, способы мышления, деятельности, взаимодействия и коммуникации и т. д.»².

Сравнивая культуру России и Мальдив, можно сказать, что мальдивская и русская культуры очень разнообразны.

Географические различия между Мальдивами и Россией поразительны. Мальдивы – островное государство в Индийском океане, состоящее из 26 атоллов и более 1200 коралловых островов, является наименьшим государством в Южной Азии³. С её тропическим климатом, нетронутыми белыми пляжами и кристально чистой водой Мальдивская Республика представляет собой рай для туристов. Россия, являясь самой большой страной в мире, охватывающей Евразию, обладает разнообразным климатом, от суровых холодов Сибири до регионов с сухим южным климатом.

Языковые различия между двумя странами так же существенны.

¹ Культура // Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Культура> (дата обращения: 19.11.2023).

² Культура // Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://bigenc.ru/c/kul-tura-26efdd> (дата обращения: 19.11.2023).

³ VisitMaldives. Uncovering Maldivian culture [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bbc.com/storyworks/travel/magic-of-the-maldives/uncovering-maldivian-culture> (дата обращения: 22.10.2023).

Официальный язык Мальдивской Республики – дивехи, индоарийский язык с заимствованиями из арабского и английского, но с его уникальной письменностью и лексическим разнообразием⁴. Английский язык также широко распространен, поскольку туризм является одной из основных сфер дохода страны с 1970 года. В России официальным языком является русский, язык восточнославянской группы славянской ветви индоевропейской языковой семьи.

Что касается религии, она играет очень важную роль на Мальдивах. Ислам является государственной религией, а Мальдивы – на 100% мусульманской страной. Исламские традиции и ценности влияют на повседневную жизнь, включая одежду, кухню и социальные отношения. Напротив, в России насчитывается около 5000 зарегистрированных религиозных объединений⁵. Основной религией является православие. Ислам – вторая по величине религия. Однако религиозные практики в России разнообразны, и существует свобода вероисповедания, позволяющая сосуществовать различным системам верований.

Мальдивская кухня находится под сильным влиянием южноазиатских, арабских и восточноафриканских культур. Рыба, рис, кокос, свежие фрукты и овощи являются основными ингредиентами в приготовлении еды, а карри и другие острые приправы – традиционные добавки в блюдах. Русская кухня отражает своё евразийское наследие. В ней представлены такие блюда, как борщ, блины, каши. Продукты часто консервируют или ферментируют, чтобы выдержать долгие, суровые зимы.

Издавна на Мальдивах спокойный ритм жизни, а социальные обычаи находятся под влиянием исламских ценностей. В России социальные обычаи могут сильно различаться в зависимости от региона, национальных и религиозных факторов.

Если говорить об искусстве, мальдивское искусство и культура находятся под сильным влиянием морской тематики, что обусловлено географическим положением. Традиционные виды искусства включают замысловатую резьбу по дереву и текстиль ручной работы с морскими мотивами. Россия с ее многовековой историей обладает богатым культурным наследием, включая знаменитых деятелей литературы, классическую музыку, балет и изобразительное искусство. Во всём мире известны русские ученые, писатели, музыканты: Ломоносов, Менделеев, Толстой, Достоевский и Пушкин, Чайковский, Глинка, Бородин и т.д.

Изучение культурных различий между Мальдивами и Россией является напоминанием о невероятном разнообразии культур этих двух стран. Несмотря на то что Россия и Мальдивы отличаются друг от друга во многих культурных аспектах, каждая из этих стран предлагает уникальный и

⁴ Arellano M. A Brief History of the Maldives: Culture, Contemporary Architecture and Tourism [Электронный ресурс]. URL: <https://www.archdaily.com/999412/a-brief-history-of-the-maldives-culture-contemporary-architecture-and-tourism> (дата обращения: 22.10.2023).

⁵ Bradford A. Russian Culture: Facts, Customs & Tradition [Электронный ресурс]. URL: <https://www.livescience.com/44154-russian-culture.html> (дата обращения: 22.10.2023).

увлекательный культурный мир.

Список литературы

1. Культура // Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Культура> (дата обращения: 19.11.2023).
2. Культура // Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://bigenc.ru/c/kul-tura-26efdd> (дата обращения: 19.11.2023).
3. Arellano M. A Brief History of the Maldives: Culture, Contemporary Architecture and Tourism [Электронный ресурс]. URL: <https://www.archdaily.com/999412/a-brief-history-of-the-maldives-culture-contemporary-architecture-and-tourism> (дата обращения: 22.10.2023).
4. Bradford A. Russian Culture: Facts, Customs & Tradition [Электронный ресурс]. URL: <https://www.livescience.com/44154-russian-culture.html> (дата обращения: 22.10.2023).
5. VisitMaldives. Uncovering Maldivian culture [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bbc.com/storyworks/travel/magic-of-the-maldives/uncovering-maldivian-culture> (дата обращения: 22.10.2023).

УДК 008

**А.А. Форопонова,
Абед Махмуд Ибрахим Мохаммед Ибрахим
(Курск, Курский государственный университет)**

АРХИПЕЛАГ СОКОТРА КАК ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ РЕСПУБЛИКИ ЙЕМЕН

В статье говорится об архипелаге Сокотра, принадлежащем Республике Йемен и являющемся объектом всемирного наследия ЮНЕСКО. Нетронутая первозданная природа, эндемичный язык и богатое материальное и нематериальное культурное наследие делают эту территорию поистине уникальной и единственной в своем роде.

Ключевые слова: культура, культурное наследие, язык

* * *

Сокотра представляет собой архипелаг в северо-западной части Индийского океана, отделившийся около 6 миллионов лет назад от территории Африки. С конца XIX до середины XX века он находился под протекторатом Великобритании и в настоящее время входит в состав Республики Йемен.

Название «Сокотра» имеет греческое происхождение и означает «остров счастья» или «земля блаженства». Данный архипелаг является жемчужиной Аравии, ввиду того что здесь сохранились первозданные флора и фауна, эндемичный язык и разнообразные культурные практики, которые привлекают ученых, путешественников и любителей экотуризма со всего мира.

Коренными жителями Сокотры являются представители этнической группы, которая населяла остров дольше всех и в значительной степени является частью племени Аль-Махра в Южной Аравии. Остальное население в основном представлено лицами восточноафриканского происхождения и растущим числом йеменцев с материковой части страны. Исторически жители архипелага были географически и культурно разделены на тех, кто жил в горах и питался домашним скотом, и тех, кто населял прибрежные равнины и питался преимущественно рыбой¹.

В настоящее время территория Сокотры является домом для этнически разнообразного населения, насчитывающего более 40 тысяч человек, проживающих в относительной гармонии. Сокотрийцы имеют смешанные гены, унаследованные от греков, португальцев, англичан, арабов, эфиопов, индийцев и сомалийцев, которые прибывали на архипелаг в разные периоды времени. Подавляющее большинство коренных жителей по-прежнему ведут полукочевой образ жизни и зависят от животноводства, рыболовства и

¹ Morris M. Manual of Traditional Land Use in the Soqotrian Archipelago, for G.E.F. (Global Environmental Facility). Project YEM/96/G32. Edinburgh: Royal Botanical Gardens, 2002.

финикового земледелия. В связи с засушливым климатом и отсутствием ирригационной инфраструктуры крупномасштабное сельское хозяйство на Сокотре по-прежнему остается невозможным, в результате чего домашний скот, представленный козами, овцами и верблюдами, занимает важное место в местной культуре, и жители архипелага относятся к ним с большим почтением и уважением².

Многие жители Сокотры, приветливые и жизнерадостные люди, игнорируют блага цивилизации и живут без электричества и водопровода. Они очень бережно относятся к своим землям, например, не вырубают деревья, рационально используют пастбища при выпасе скота и т.д., именно бережное отношение жителей архипелага к природе вносит наибольший вклад в сохранение его первозданной красоты, благодаря их заботе флора и фауна процветают уже не одно тысячелетие.

Как было отмечено ранее, уникальной делает Сокотру также эндемичный язык – сокотри. Этот южносемитский язык не имеет письменности и наряду с хобьот, мехри, шихри, батари и харсуси относится к лингвистической семье южноаравийских языков (МСАЛ), на которых говорят на территориях Йемена и Омана. Носителями языка Сокотри являются около 70 000 человек по всему миру, что делает его вторым по распространенности языком МСАЛ. Несмотря на это, наряду с другими языками МСАЛ сокотри все больше подвергается риску исчезновения из-за вытеснения его арабским языком, преимущественно в связи с развивающейся глобализацией Сокотры и тем, что обучение в школах на Сокотре проходит исключительно на арабском языке. В настоящее время сокотри по-прежнему является основным языком, на котором говорят в сельских общинах по всему архипелагу, а также большинство пожилых жителей, в то время как молодое поколение жителей Сокотры зачастую слабо владеет своим родным языком и все больше использует арабские слова и фразы³.

Культура Сокотры сочетает в себе древние традиции коренных народов архипелага и иностранное влияние, которое оказывалось на Сокотру множеством путешественников, прибывавших туда на протяжении всего времени.

Что касается культурного наследия Сокотры, то самым богатым и разнообразным проявлением ее культурной самобытности является нематериальное культурное наследие архипелага, к которому относятся традиции и обычаи, исполнительское искусство, музыкальные и поэтические произведения, танцы, ритуалы и праздничные мероприятия, знания в области этноботаники, сохранения природных ресурсов и управления ими, навыки изготовления традиционных ремесел, которые передаются из поколения в поколение⁴.

² Discover Socotra [Электронный ресурс]. URL: <https://www.discoversocotra.com/culture> (дата обращения: 22.10.2023).

³ Soqotri: A language of Yemen // Ethnologue: Languages of the world [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ethnologue.com/language/sqt> (дата обращения: 22.10.2023).

⁴ Discover Socotra [Электронный ресурс]. URL: <https://www.discoversocotra.com/culture> (дата обращения: 22.10.2023).

Несмотря на отсутствие письменности, культура Сокотры богата поэтическими и музыкальными традициями. Кроме того, во многих местных сказках ученые находят связь культуры сокотрийцев с традициями древнего Средиземноморья. Так, востоковедом и переводчиком В. Агафоновым со слов местных жителей было записано несколько сокотрийских сказок, в числе которых была и версия сказки «Золушка», сюжет которой встречается в фольклоре разных народов, а ее самая ранняя версия была обнаружена ещё на египетских папирусах⁵.

Материальное культурное наследие Сокотры представлено в виде разнообразных изделий ручной работы, изготовленных с использованием природных ресурсов и архитектурных стилей, используемых на архипелаге. Основными видами ремесел, встречающихся на Сокотре, являются изделия из глины, плетение из козьей шерсти и из пальмовых листьев, обработка кожи, причем в каждом из них изготавливаются разнообразные утилитарные и художественные изделия. Несмотря на то что с острова нельзя вывозить ничего натурального, создаваемые аутентичные и уникальные изделия ручной работы можно вывозить с острова и перевозить за границу, что позволяет путешественникам внести свой вклад в сохранение и продолжение ремесленных традиций архипелага.

Таким образом, Сокотра является уникальным, единственным в своем роде местом на планете, где сохранилась первозданная природа и богатые культурные традиции благодаря бережному отношению людей, населяющих эту территорию.

Список литературы

1. Discover Socotra [Электронный ресурс]. URL: <https://www.discoversocotra.com/culture> (дата обращения: 22.10.2023).
2. Morris M. Manual of Traditional Land Use in the Soqotrian Archipelago, for G.E.F. (Global Environmental Facility). Project YEM/96/G32. Edinburgh: Royal Botanical Gardens, 2002.
3. Soqotri: A language of Yemen // Ethnologue: Languages of the world [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ethnologue.com/language/sqt> (дата обращения: 22.10.2023).
4. Остров Сокотра в Йемене: как на него попасть и чем он уникален [Электронный ресурс]. URL: <https://travel.yandex.ru/journal/ostrov-socotra-v-yemene/> (дата обращения: 22.10.2023).

⁵ Остров Сокотра в Йемене: как на него попасть и чем он уникален [Электронный ресурс]. URL: <https://travel.yandex.ru/journal/ostrov-socotra-v-yemene/> (дата обращения: 22.10.2023).

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

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Выпуск 14

Редактор И.Н. Ушакова

Лицензия ИД № 06248 от 12.11.2001 г.

Подписано в печать 28.12.2023 г.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 7,7
Заказ _____ Тираж 100 экз.

Издательство Курского госуниверситета

305000, г. Курск, ул. Радищева, 33

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии
Курского государственного университета