

УДК 101.1:001+16

С.И. Масалова

ГИБКАЯ РАЦИОНАЛЬНОСТЬ УПЛОТНЕНИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ: КОГНИТИВНЫЙ АСПЕКТ

Основное внимание сосредоточено на выявлении конструктивного эффекта гибкой рациональности в уплотнении научного знания. Рассматривается когнитивный аспект создания Ньютоном и Лейбницем математической теории, лежащей в основе как классического, так и современного математического анализа – дифференциального и интегрального исчисления.

Ключевые слова: уплотнение научного знания, рациональность, гибкая рациональность, познающий субъект.

Актуальность. Проблема генезиса теоретических знаний является одной из актуальных в современной науке. В процессе становления научного знания ведущую роль на всех этапах развития науки играет ученый – активно познающий субъект и конструктор научных идей и теорий. Анализ ментальной сущности познающего субъекта, действующего и мыслящего в науке рационально, становится самостоятельной проблемой, а проблема рациональности и анализ ее природы интересуют каждое новое поколение в каждой новой исторической эпохе. Она – одна из неисчерпаемых философских, методологических, мировоззренческих, психологических, социальных проблем человечества, открывшего способность мыслить.

Философа как одного из наиболее рациональных ученых интересуют в проблеме рациональности более глубокие ее подпроблемы – природа, сущность, генезис, структура, функции, типология, закономерности развития, будущее рациональности. Как и следует ожидать, однозначного ответа на эти вопросы нет и не будет. Уж слишком сложен и противоречив как объект, так и субъект исследования. Ведь субъект располагает не только рациональными, но и иррациональными формами познания, причем в их единстве.

Постановка цели и задачи. Целью исследования в данной статье является раскрытие уплотнения и минимизации научного знания как закономерностей развития перехода от старой теории к новой. Когнитивный аспект этих процессов определяется введением категории «гибкая рациональность», свойственной постнеклассической науке. Основной нашей задачей является доказательство того, что: 1) гибкая рациональность, выражающая особенности ментальной сущности познающего субъекта, является необходимым звеном любого творческого научного поиска, в том числе в процессах уплотнения и минимизации научного знания; 2) корни гибкой рациональности формировались в лоне новоевропейской рациональности, в том числе Нового времени.

Результаты исследования и их обсуждение. Понятие рациональности достаточно многозначно по смыслу. В целом рациональное как понятие означает в своем смысловом ядре сочетание двух основных значений – разум-

ного и соизмеримого как в сознании, так и в деятельности. Поэтому проблема рациональности предстает как проблема:

– *рациональности знания* – «рациональное» представляет синоним дискурсивного рассудочного мышления, которым обладает только наука, в особенности математика и математическое естествознание; она исторически долго, особенно в философии Нового времени, рассматривалась как парадигма рациональности вообще;

– *рациональности действия* – проблема рациональности превращается в проблему рационального (осмысленного, продуманного, заранее рассчитанного, целесообразного) действия, характерного для классического рационализма [1. С. 106–107].

Безусловно, рациональность знания и рациональность действия абсолютно противопоставлять и разрывать нельзя. Основой деятельности является именно разум как познающее мышление, как «связное, последовательное, доказательное мышление, которое основывается на данных опыта, практики и ранее приобретенных знаниях, разграничивает и обобщает чувственные данные, осуществляет путем логических выводов переход от незнания к знанию, от одного знания к другому, более глубокому, осознает, контролирует, оценивает свои действия и результаты, преодолевает заблуждения...» [2. С. 83].

Деятельность протекает в многообразных формах. Многообразие форм деятельности порождает многообразие и форм рациональности знания и рациональности действия. Отсюда многообразие и форм рационального – познающее мышление, наука, искусство, мораль, ценности, повседневный и исторический опыт, поведение людей, поскольку соответствует определенным условиям и нормам, так же как и формы социальной организации и общественной практики вообще. Эти формы показывают относительность, противоречивость и историчность рационального, которое преодолевается продолжающимся динамичным развитием субъекта.

Носителем рационального сознания, реализующим его в рациональной деятельности, является субъект, приверженный рациональности, – активный, познающий, наделенный, прежде всего, разумом, а в совокупности с ним – и другими качествами. Кроме того, он вооружен средствами познания и деятельности. Разумная деятельность носит не просто целесообразный, но прежде всего целеполагающий характер. Основные типы и формы научной рациональности характеризуют масштабность познавательной активности субъекта по упорядочению знаний о мире, выстраиванию методологии научного исследования и организации соответствующей деятельности, адекватной, конструктивно эффективной и гносеологически релевантной.

Рациональность не является застывшим, раз навсегда сформированным феноменом. Она эволюционирует, изменяется, проходя ряд ступеней, этапов, влияющих на формирование ее исторических типов, форм, которые «стремятся» быть адекватными своему времени, иначе они не будут востребованы в обществе. Рациональность с позиций истории представлена классическим, неклассическим и постнеклассическим типами рациональности [3], различающимися по критерию соотносительности субъекта и объекта в познавательном процессе: *классический тип* рациональности жестко разделяет

объект и субъект границами рациональности, диктующими *гносеологический* тип субъекта; *неклассический тип* рациональности трактует субъектно-объектные отношения с *перевесом инициативы субъекта*, взаимоопределяющих динамику друг друга на основе учета влияния случайности, возможности; *постнеклассический тип* рациональности определяет ведущую конструктивную и системообразующую роль субъекта в формировании картины мира благодаря использованию знания как инструмента познания, как перспективы творения бытия, а субъект становится *онтически целостным*.

Для постнеклассического типа рациональности свойственна, как мы считаем, новая форма рациональности – гибкая рациональность. Применяя понятие гибкости к рациональности, мы выходим к определенному пониманию природы рациональности, прежде всего научной.

Гибкость научной рациональности – проблема пока детально не изученная и не решенная философами. Но исходным пунктом для ее решения, «ниточкой», которая может привести к успеху, может служить обращение к корням рациональности, к ее онтологии – обыденному. Именно особенности онтологии субъекта, определенные его антропологические и психологические характеристики придают рациональности гибкость. Какие же это характеристики?

В психологической литературе [4. С. 118–122] *гибкость мышления* рассматривается как свойство продуктивного мышления, проявляющееся в умении субъекта переосмысливать ситуацию, отказаться от стереотипного способа действия, в перестройке имеющихся способов решения задачи, в изменении способа, перестающего быть эффективным, на оптимальный. Субъект ищет возможность преобразования предыдущего опыта и активно преобразует как знания, так и свою деятельность в новых условиях, т.е. субъект перестраивается сам, становится гибким. Аспектами гибкости рациональности в ее онтологии можно считать *чуткость, зоркость, проницательность, глубину, историзм мышления*, его *диалектичность, мудрость*. В основе всех этих ипостасей гибкости мышления лежат знание и высокая *чувствительность, резонансная настроенность на объект*. Антиподом гибкости мышления являются догматизм, ригоризм, косность мышления.

В научном познании главными предстают деятельность и активность ученого как субъекта познания, результатом которых должно стать истинное знание о действительности, а в процессе его получения не менее важным является адекватное соответствие процесса получения знания и особых стандартов рассуждения субъекта процессу познания в целом, сложившемуся в культуре его эпохи. Субъект познания логически строит научную теорию как переход от абстрактного к конкретно-всеобщему на основе «классической» («жесткой») научной рациональности. Но тем не менее субъект выражает свою ментальную сущность в вербальной форме (в понятиях, принципах, категориях), а язык наиболее ярко фиксирует все нюансы эволюции взаимосвязи объекта и субъекта познания. Такая гибкая рациональность дополняет «классическую» рациональность, так как демонстрирует соответствие индивидуальных стандартов рассуждений познающего субъекта определенным психологическим, мировоззренческим, методологиче-

ским «матрицам», не сводимым друг к другу, но делающим многомерным процесс познания. Выявляется специфика не только идей (проблем и их решений), но и практических действий ученых, усваивающих, принимающих и транслирующих эти идеи.

Основное расхождение между «жесткой» и «гибкой» рациональностью – по способам познания как когнитивной деятельности, пониманию природы познающего субъекта и по вопросу о соотношении объекта и субъекта. «Жесткая» рациональность как антипод «гибкой» рациональности ассоциируется нами с относительно устойчивой совокупностью правил, норм, стандартов, эталонов мыслительной и предметной деятельности определенного сообщества; с формальной логикой, классическим типом рациональности, метафизическим способом мышления, принципом однозначной детерминации, линейности и др.

В принципе любая рациональность является в той или иной мере «гибкой». «Гибкая» рациональность предстает как логическое познание в сочетании с дологическими и антропологическими предпосылками [5].

Благодаря гибкой рациональности действие интеллекта субъекта познания в сфере науки можно определить на основе не только и не столько соблюдения логических законов и правил, сколько с учетом целерациональности и целесообразности познавательного процесса, различных способов, методов (индуктивных, дедуктивных и др.) получения знания, а также эволюции понимания знания самим субъектом. Такое представление о рациональности включает в себя более глубокое понимание возможностей познания, нежели в случае простого соблюдения законов и правил логики. Логические методы познания служат лишь инструментом познания.

В философском смысле гибкая рациональность – это свободное развертывание ментальной сущности активно познающего субъекта, его самосознания в процессе деятельности. Становление гибкой рациональности – процесс вероятностный, а не алгоритмизированный.

Обращение к идее гибкой рациональности, ее актуальность обусловлены изменениями в современной науке, связанными с распространением и применением новых подходов к анализу развития научного знания. Различные концептуальные, эпистемологические, антропологические, парадигмальные, глобальные «повороты», «сдвиги», «смена векторов», смена направлений «стрелы времени» – это обозначение перемен в понимании соотношения объекта и субъекта, в интерпретации новых научных данных и модернизации уже устоявшихся взглядов, влияющих и определяющих изменение структур и содержания научного знания почти во всех областях науки, особенно в пограничных ее сферах. Радикальным образом изменились представления о субъектно-объектных отношениях в философии и методологии науки в условиях постнеклассической науки, появились новые парадигмы, особенно в связи с внедрением новых методов научного познания (синергетических, информационных, кибернетических, нестандартных математических и логических). «Парадигмальный сдвиг в науке, как это фиксируется в философско-методологических исследованиях, подразумевает переход от объективистской науки к эпистемической (диалогической), от истины как

слепок с объекта – к истине как способу взаимодействия с объектом, от структуры – к процессу, от господства и контроля над природой – к ненасилию. Согласно старой парадигме, динамика целого может быть понята из частей, в новой – свойства частей могут быть поняты из динамики целого. Поэтому формирующуюся парадигму называют целостной, холистической, системной или экологической» [6. С. 94].

В парадигме эволюционного когнитивизма гибкая рациональность является *переходной* формой, ключом к раскрытию первичных антропологических/психологических характеристик познающего субъекта и приобретаемого им нового когнитивного качества в условиях научного поиска. В процессе становления познающий субъект предстает как *гносеонтический* субъект – носитель рациональности и иррационального природного дара (воображения, воли, эмоций и др.). Ведь сама природа мысли, всегда принадлежащей субъекту, обуславливает детерминацию ее содержания и формы природой и спецификой ее носителя – субъекта, заставляет быть гибкой «по определению», по статусу. Не всегда и не всем это удастся осознать. Чаше это понимается интуитивно. Но интуиция – это только момент научного поиска, а завершающая цель научного познания – выразить знание рационально. Здесь участвуют различные методы и формы как рационального познания, так и формы иррационального познания (интуиция, вера, сомнение и др.), адекватные раскрывающимся новым возможностям познающего субъекта, заинтересованного в реализации своих потенциальных когнитивных возможностей и способностей. Гибкая рациональность позволяет в рациональной форме как в итоговой форме описать и процесс, и результат достаточно полно, объективно, с учетом нюансов субъективности. Это – «высший пилотаж» диалектического категориального мышления. Ведь «всякая собственно мыслительная форма по идее должна снимать и свертывать в себе длинный и сложно организованный процесс последовательных и звездообразно стыкующихся мыслительных, рефлексивных и метамыслительных фиксаций, а понимание этой мыслительной формы предполагает обратный процесс развертывания (по сути дела, декодирования) всей этой сложной последовательности мыслительных, рефлексивных и метамыслительных преобразований» [7. С. 134].

А генератором всех этих переплетений и преобразований являются субъект, активность его сознания и самосознания. Как говорил Ницше, «свет внутри меня».

Таким образом, гибкая рациональность способствует решению задачи науки – дать всеобъемлющую картину знаний не только об объекте исследования, но и о субъекте – «живом», настоящем, действующем субъекте, создающем картину мира об объекте в соответствии со своим ментальным опытом; включить субъекта в ту картину мира, которую он изучает, как его неотъемлемую часть, причем наиболее активную, весомую, результативную, эффективную, системообразующую, без которой нет как объекта познания, так и самого процесса познания в целом.

Рассмотрим, как проявляются гносеонтическая природа познающего субъекта и его гибкая рациональность в процессах уплотнения и минимизации научного знания.

Наука есть деятельность по добыванию нового знания, адекватного действительности. Она опирается на определенную методологию, которую выбирает познающий субъект в соответствии со своим мировоззрением, видением мира в ракурсе своей ментальности и с учетом всего предшествующего опыта. Как заметил Е.Я. Режабек, «конструктивная предметная деятельность служит способом моделирования образов сознания и проверочной инстанцией их истинности. Воплощаясь в геометрических, физических, динамических либо функциональных характеристиках артефакта, когнитивный прообраз проходит проверку на соразмерность онтологическому бытию... Только там, где конструктивизму мышления соответствует конструктивизм предметно-практической деятельности, перед нами открывается возможность оценки по критерию самодостаточности, по критерию валидности и идеальных и материальных конструкций» [8. С. 147].

Логически реконструируя реальные объекты познания, субъект оперирует абстрактными объектами, повышающими ёмкость научного знания в формах: а) *уплотнения* научного знания (УНЗ); б) *минимизации* научного знания.

Уплотнение научного знания – это *логико-гносеологический* процесс, представляющий собой качественное преобразование содержания научного знания, выделение инвариантов свойств/отношений объекта, укрупнение логических средств обобщения, увеличение массы знания в логической единице. С содержательной стороны процесс УНЗ связан с конструированием абстрактных объектов. Он соответствует переходу познания с эмпирического уровня на более высокий, теоретический уровень.

Минимизация научного знания – это *семиотический* процесс как преобразование языка выражения знания, сокращение количества знаков фиксации содержания, введение новых терминов/символов более широкой общности.

Разработка в отечественной философской литературе понятия «уплотнение знания» и связанных с ним других логических средств анализа знания – «ёмкость знания», «минимизация формы знания» и др. – проводилась немногими отечественными философами [9, 10]. В данных исследованиях акцент делается или на постановку проблемы, или на связь уплотнения научного знания как принципа с другими регулятивными принципами – соответствия, конкретности, простоты.

Однако в современной философской литературе до сих пор практически отсутствует анализ уплотнения в сфере конкретного научного знания. Сравнительно малая разработанность проблемы уплотнения научного знания позволила выбрать в качестве объекта научного исследования математику. Именно математика в наибольшей степени демонстрирует диалектику соотношения уплотнения и минимизации знания.

Математизация науки является закономерностью развития современного научного знания, а математика выполняет функцию языка науки. Математи-

ческий аппарат – это мысленная конструкция, но создаваемая познающим субъектом не произвольно, а в соответствии с природой изучаемого объекта. Задача математиков сводится к тому, чтобы адекватно представить свойства и процессы действительности в символах, знаках и их соотношении, чтобы выявить физические и иные закономерности изучаемого объекта и тем самым познать мир. Так, математический аппарат является формой и способом развития (прежде всего естественнонаучного) научного знания как конкретного предметного теоретического содержания.

Уплотнение содержания научного знания сопровождается постепенным совершенствованием символическо-знакового аппарата выражения математического знания. Более быстрому изменению подвергалось именно содержание знания, а форма его выражения постоянно отставала. Особенно ярко этот процесс наблюдался в период ломки старой и построения новой научной теории. Наступали периоды стагнации в содержании математического знания, они имели характер «информационного затора», так как новая информация не могла быть усвоена, переработана старыми методами, а новые методы содержались в старых в зародышевой форме. Так как периоды стагнации в содержании научного знания наблюдались неоднократно, то развитие уплотнения также имеет многоступенчатый характер.

Математизация науки выявляет следующую закономерность развития научного знания: с одной стороны, происходит уплотнение знания конкретной науки, а с другой – уплотнение самого математического знания. Такое уплотнение сопровождается созданием новых абстрактных объектов двух научных сфер – как конкретных математизируемых наук, так и математики.

Единство более простой формы и более уплотненного содержания, полученное гносеологическими средствами образования абстрактных объектов математики, есть характеристика более экономной и ёмкой теории, функционирование логических средств означает не только приумножение знаний, но и развитие самих логических средств.

Предметно-практическая деятельность, воспроизводимая и осуществляемая механиками, физиками античности, эпохи Возрождения и Нового времени и современной науки, требовала адекватного математического аппарата для описания, объяснения и познания механических и более сложных физических процессов. Таким аппаратом стало дифференциальное и интегральное исчисление – язык классической механики Ньютона, а в дальнейшем – иных сфер физики, химии и других естественных наук.

Изучение дифференциального и интегрального исчисления как знаковой, формальной системы позволяет понять его генезис, становление, роль в уплотнении научного знания. Мы рассматриваем данное исчисление как: а) результат уплотнения знания; б) способ уплотнения знания; в) классическую (развитую) форму минимизации выражения научной информации – в аспекте алгоритмизации процессов дифференцирования и интегрирования.

Однако акцент мы сделаем не на объекте, а на субъекте познания и роли его гибкой рациональности в уплотнении и минимизации научного знания.

Роль ученого как субъекта познания играет немаловажную роль в создании научной картины мира, влияя на результат исследования. Когнитивные

схемы творческого познания избирательны. Они, как «фильтры», ведут отбор поступающей информации в соответствии с имманентно присущей субъекту внутренней «генетической» программой действия, определяя его план, структуру, методы. По словам У. Найссера, когнитивная схема – это «не только план, но и исполнитель плана. Это структура *действия*, равно как и структура *для действия*» [11. С. 75].

В науке Нового времени преобладала классическая рациональность, которая, собственно, и сформировалась именно тогда. Континуально-научная рефлексия позволяет вычленить основные моменты творческого процесса научного поиска, являющиеся необходимыми для анализа самодетерминации и механизмов саморазвертывания потенциальных возможностей субъекта.

Рассмотрим, каковы когнитивные схемы творчества наиболее ярких ученых Нового времени Ньютона и Лейбница, создателей дифференциального и интегрального исчисления (ДиИИ).

Ньютон как субъект естественнонаучного познания предстает в двух ипостасях – как физик и как математик (но он еще и философ!). Прежде всего, он – основатель классической механики. Но он также впервые ввел в математику понятие предела, создал метод пределов, называемый методом первых и последних отношений, и развил его в качестве логической основы ДиИИ.

При исследовании многих физических задач и процессов Ньютон сознательно использовал в качестве конструктивного способа построения и исчисления бесконечно малых и математической интерпретации механики геометрический метод: «...геометрия... есть не что иное, как та часть *общей механики*, в которой излагается и доказывается искусство точного измерения» [12. С. 1]. Выбрав геометрический метод, Ньютон исходил из понимания классической механики как *рациональной* механики, т.е. как учения о движениях и о силах, точно изложенного и доказанного. В своем научном поиске он шел в двух взаимодополняющих направлениях – от эмпирии (механики) к математике и от математики – к эмпирии (механике). Понимая неразрывную связь математики и физики, Ньютон тем самым сформировал, создал, развил «математические основания физики».

Вырабатывая методологию научного познания, Ньютон интуитивно искал более точные математические методы исследования физических явлений. Исследуя явления механики «математически», а не «физически», Ньютон использовал сначала *геометрию Евклида* в качестве строгого («жестко рационального») образца построения своих «Математических начал натуральной философии»: определения и аксиомы предшествовали предложениям, или теоремам, за которыми шли следствия (короллары) и поучения (схоллии). Но Ньютону была известна и геометрия *Декарта*, построенная на включении переменной величины в качестве математического параметра интерпретации механического движения. Ньютон использовал идеи нелинейной аналитической геометрии Декарта для математизированного выражения идеи единства Вселенной, давая одновременно дифференцированное и холистское ее видение. Математика Ньютона приняла также характер нелинейный, синергетичный.

Дуализм Ньютона как математика и физика дал положительные результаты – в математике он создал ДиИИ, а в физике открыл основные законы классической механики и закон всемирного тяготения. Механизм открытий был чрезвычайно «прост»: уловив математические закономерности, он переносил их на область физики, пытаясь строить ее как математику – аксиоматически. Сначала он заявлял, что в «Началах» исследует силы не как физик, а как математик. Потом Ньютон должен был доказать *физическую* правильность своих *абстрактных* механических положений, выраженных математически. И он это сделал в своих законах.

Субъект может добиться больших результатов в познании, если он владеет совершенными математическими методами, отобрать которые – его задача. Критерием отбора конкурирующих математических методов для решения задач механики служит наиболее полное и адекватное раскрытие свойств и закономерностей механического движения исследуемого объекта, а также возможность прогнозировать поведение этого объекта.

Ньютон изменил и методологический алгоритм. Во-первых, он создал исчисление флюксий, реализуя его геометрическим языком. Во-вторых, быстро понял, что классический евклидовский геометрический язык ограничивает аналитическое мышление своей сложностью, громоздкостью, отсутствием общности в решении задач механики и т.д. В-третьих, он выбрал в качестве математического аппарата для отображения свойств механического движения аналитическую геометрию Декарта как более совершенный научный язык. Это – более гибкая геометрия, где произошел синтез аналитического и геометрического методов как способов выражения физических законов. В-четвертых, он создал дифференциальное и интегральное исчисление как еще более мощный метод познания. Причина преимуществ нового исчисления заключается в том, что оно выводит на проблемы, которые Декарт исключил из своей геометрии под тем предлогом, что они чаще всего приводят к механике, в действительности же потому, что они не подходили к его исчислению.

На основе анализа историко-научного материала мы видели, что гибкая рациональность, интуиция, математическая инициатива, напористость и широта знаний, которыми обладал Ньютон как универсальный познающий субъект, позволили ему создать эффективный метод исследования без предварительного строгого научного обоснования правильности его применения в некоторых случаях. Интуитивно вырабатывая и овладевая новым математическим методом до открытия конкретно-научных закономерностей, физик своим методом способствовал открытию физических закономерностей, спрогнозировал их на основе закономерностей математических.

Немаловажную роль в понимании процесса развития математики играло философское мировоззрение ученого, так как оно накладывало отпечаток на объективность его исследований. В философском отношении Ньютон – метафизик, и диалектика врывается в его математическое творчество помимо его воли. Он формулирует интуитивно диалектическое понимание переменного, не развитую еще идею предела, с которой связано основное правило пределов – сохранение свойств, инвариантных при всех изменениях переменного.

В целом математический анализ Ньютона подражает различным процессам, изменениям, исчезновениям, описываемым механикой, с учетом различных переходов к более упорядоченному состоянию. Формализуя фундамент механики аксиоматическим методом и методами дифференциального и интегрального исчисления, Ньютон добивается уплотнения как математического, так и физического знания, создает более компактные гносеологические средства научного исследования.

Итак, когнитивная схема деятельности ученого явилась основой модели его творческого научного поиска, в которой посредством категории гибкой рациональности как «лакмусовой бумаги» удалось увидеть и представить все структурные элементы («локаторы/рецепторы») холистского видения реальности, раскрывающие специфику когнитивного потенциала субъекта и включения его индивидуальной онтической, а не только гносеологической природы в познание.

Не менее интересной является когнитивная схема деятельности и творческого процесса познания немецкого ученого и математика Лейбница, который, независимо от Ньютона, открыл дифференциальное и интегральное исчисление. Содержание научного открытия в целом идентично, хотя философские, онтологические, гносеологические и методологические взгляды обоих ученых как субъектов познания, а также их творческий путь открытия и форма научной теории были различными.

Механика Лейбница – более «философская» как в плане собственно философии, так и в плане философии математики. Лейбниц как *объективный идеалист* считал монаду основой бытия, каждая монада есть «мир для себя», каждая монада – «самодовлеющее единство». Будучи *диалектиком*, Лейбниц считал, что природа, как и Вселенная, и дискретна, и абсолютно непрерывна, представляет собой целостное единство. Особенно ценным в лейбницево́й физике и динамике был принцип действенности и самодвижения субстанции. Лейбниц специально разрабатывал закон непрерывности и закон сохранения силы, придавая большее значение «силе», а не движению. «Сила» у Лейбница имела различные характеристики и выступала и как «душа», и как аристотелевская «энтелехия», и как «субстанциальная форма», о которой так много говорилось в средневековой философии. В целом лейбницева́я «сила» (*vis*), или потенция (*potentia*), соответствует теперешнему понятию энергии. Ее значение Лейбниц видел в том, что «сила представляет собой нечто реальное и абсолютное» (это вытекает из ее сохранения в природе), тогда как движение «принадлежит к разряду относительных феноменов» [13. С. 63–64].

Лейбниц был прозорливее Ньютона, так как указывал на то, что активность природы не исчерпывается движением механическим. Он называл «силу» «живой силой», которая у Лейбница имела и другие названия – «сила движения», «движущая сила», «потенция». Лейбниц пришел к принципу сохранения живых сил, или к принципу сохранения силы. Это не математическая теорема, а философское положение, высший постулат разума, без которого мы должны были бы признать господство беспорядка, хаоса во Вселенной.

Когда Лейбниц определил свою *философскую конструкцию физического мира* и установил ее в качестве общей непререкаемой истины, он начал специальное исследование: как математически правильно выразить меру движения.

Чтобы прийти к ясному методу, необходим был научный поиск, который всегда чреват трудностями, противоречиями. Научная интуиция выступила не только в качестве ориентира и маяка в поисках нового метода, но и в качестве источника знания.

Исследование переменной величины – математического эквивалента движения – и зависимостей между переменными удобно было проводить на декартовой системе координат, фиксирующей траекторию движения физического тела, так как механика изучала траектории земных и небесных тел, их скорости, направленные по касательным, центры тяжести фигур и т.п.

В математическом плане исходный пункт исследования обоих математиков был различен: у Лейбница – это проблема касательной, у Ньютона – проблема квадратуры кривых.

Непрерывное движение дискретной точки исследовалось механикой и математикой. В отличие от Ньютона, Лейбниц прибег к *аналитическому способу* отображения механического движения – посредством выработки системы математических понятий и операций между ними. Для Лейбница всякое логическое рассуждение есть особое специфическое вычисление, производимое над символами и комбинациями символов, обозначающих понятия. Благодаря этому Лейбниц философски сконструировал физический мир как мир монад, представив свою схему высшей истиной. Линейная динамика Нового времени до Декарта, Ньютона и Лейбница выражалась геометрическими и арифметическими методами, опирающимися на основное теоретическое звено – *величину*. Нелинейная динамика потребовала нового ориентира, нового «аттрактора» – *переменной* величины. Ею стала *функция*, интерпретирующая траекторию неравномерного движения тела геометрически в системе координат криволинейно, волнообразно как движение точки на физическом теле. Лейбниц выразил математически меру механического движения в виде конструкта – уравнения, в левой части которого стояла бы функция от величин, характеризующих движущееся тело, а справа – постоянная. Так математика стала орудием революции в естествознании, но она должна была быть преобразована сама.

Лейбниц оснастил свой научный поиск *диалектико-идеалистической методологией*, застраховал себя этой философией и создал ДиИИ на условиях другого математического метода – аналитического, отвечающего натуре самого его поискам Абсолюта.

Мы можем говорить об алгоритмизации инфинитезимальных приемов, выполненной Ньютоном и Лейбницем. Более алгоритмизированным было исчисление Лейбница. Метод Ньютона тоже строился по типу алгоритма, хотя целью его создания Ньютон не задавался. Исходные понятия, символика метода флюксий были иные, чем у Лейбница.

Мы думаем, что та совокупность абстрактных объектов, которая доминирует в творчестве автора, является определяющей для стиля его мышления. Лейбниц оперировал геометрическими объектами, он конструировал их,

создавая алгоритм операций в отношениях между ними. То есть у него был *аналитический стиль мышления*. Ньютон исходил из механических принципов. Развитие им механики и многих разделов физики имело большое значение в разработке научной картины, структурной организации материи и природы познания. Стиль мышления Ньютона – *механический*, т.е. жестко детерминированный, отразился и на его методе флюксий. Но некоторые недостатки не помешали методу флюксий стать одним из мощных средств решения задач механики, в первую очередь – небесной.

Таким образом, идя от разных проблем, Ньютон и Лейбниц пришли к одному методу. Это стало возможным по той причине, что ДиИИ связаны между собой как две взаимобратные операции. Такой характер связи двух исчислений и удалось определить обоим математикам.

Важно отметить, что вопрос о логических основах исчисления на этом этапе не решался достаточно глубоко. Ньютон и Лейбниц применили свой метод – дифференциальное и интегральное исчисление – чисто интуитивно, без логического обоснования механизма его непостижимой эффективности на практике.

В истории основных дифференциальных методов К. Маркс выделил три периода: 1) «мистическое дифференциальное исчисление» Ньютона и Лейбница – ранняя форма; 2) «рациональное дифференциальное исчисление» Эйлера и Даламбера – развитая форма; 3) «чисто алгебраическое исчисление» Лагранжа – завершенная форма [14].

Ошибка Ньютона и Лейбница в «мистический» период генезиса математического анализа как интуитивной предыстории рациональной парадигмы, по Марксу, состоит в том, что они, являясь творцами нового, не видели связи со старым, не видели алгебраических корней дифференциального исчисления. Ведь новые дифференциальные символы, объединенные в определенные формулы, являются результатами определенных вычислительных алгебраических процессов, а в исчислении служат исходным пунктом новых – дифференциальных – операций. Как оценивает А.П. Юшкевич, «алгебра, рассматривая неизвестную величину как известную, уравнивает ее с известными величинами и отсюда определяет её значения. Анализ же, напротив, «действуя лишь с известными величинами, получает неизвестную прямо. Это приносит большую пользу: когда невозможно найти рациональное значение неизвестной с помощью алгебры, к этому можно бывает прийти путём анализа, применяя бесконечный ряд» [15. С. 156].

Дифференциальное и интегральное исчисление явилось способом уплотнения знания. Старые понятия (основной мини-элемент структуры – бесконечно малые, сумма их, преобразование перехода к пределу и т.д.) получили более широкую трактовку и новую форму (дифференциал, интегральная сумма, предел и т.д.), сохранив предельное значение. В этом состояло укрупнение единиц обобщения. В результате интенсивного характера развития математики и естествознания коренным образом изменилось содержание исчисления бесконечно малых. Уплотнение знания сопровождалось в наиболее развитой форме минимизации, имеющей свои отличительные черты, признаки, критерии. Эффективным способом минимизации знания служит

символизация, осуществляемая на базе алгоритмизации мыслительных процессов. Формирование логических и знаковых единиц, обобщения нового математического знания (дифференциала, производной, интеграла, функции и др.) и их символических выражений явилось средством, открывающим путь выхода из состояния стагнации в математике. Таким образом, создание дифференциального и интегрального исчисления связано с процессом уплотнения знания, сопровождающегося минимизацией форм его выражения.

С возникновением в трудах Ньютона и Лейбница дифференциального и интегрального исчисления завершена предпосылочная стадия его развития и положено начало двум процессам: 1) развитию нового исчисления как фундамента не только математического анализа, но и всей математики; 2) развитию логического обоснования новой математической дисциплины, выросшей в логическое обоснование математики в целом.

Гибкая рациональность сознания познающего субъекта рассматривается как эффективное свойство сознания, способствующее совершенствованию, трансформации и модернизации методологии решения практических и теоретических задач, в выборе оптимального способа познания и деятельности, усмотрение в объекте скрытых, но познаваемых свойств, поэтапное разворачивание проблемы в научном поиске. Гибкая рациональность предстает как высшая форма стратегии познания, учитывающая роль предпосылочного знания, методологии, культурно-исторических условий научного творчества познающего субъекта, и соотносит ее со своим прошлым посредством оборачивания метода и уплотнения научного знания, обнаруживая в себе ростки будущего.

Роль субъекта проявляется в выборе методов построения теории, ее категориально-понятийного аппарата с обнаружением особенностей «когнитивной матрицы», методологии, стиля его мышления. Когнитивные схемы творческого познания как «фильтры» ввели отбор поступающей информации в соответствии с имманентно присущей субъекту «генетической» программой действия, определяя его план, структуру, методы. Конструктивная роль интуиции как синергетического феномена рождения нового знания есть следствие холистского видения реальности, системного расхождения не осознанных субъектом, но действующих механизмов включения онтической природы субъекта в познание: *конъюгации* (скрещивания), *конвергенции* (свертывания), *дивергенции* (роста разнообразия) всех элементов когнитивного потенциала субъекта.

Литература

1. Богомолов А.С. Наука и иные формы рациональности // Вопросы философии. 1979. № 4.
2. Ойзерман Т.И. Рациональное и иррациональное // Вопросы философии. 1977. № 2.
3. Степин В.С. Теоретическое знание. Структура, историческая эволюция. М., 2000.
4. Ермакова Е.С. Изучение гибкости мышления дошкольников // Вопросы психологии. 1987. № 2.
5. Масалова С.И. Философские концепты как регулятивы гибкой рациональности: трансформация от античности до Нового времени. Ростов н/Д, 2006.
6. Черникова И.В. Современная наука и научное познание в зеркале философской рефлексии // Вестник МГУ. Сер. 7. Философия. 2004. № 6.
7. Щедровицкий П.Г. Схема мыследеятельности – системно-структурное строение, смысл и содержание // Системные исследования. Ежегодник 1986. М., 1987.

8. *Режабек Е.Я.* Как возможно познание внешнего мира (к критике философского конструктивизма) // *Философия и будущее цивилизации*. М., 2005. Т. 1.
9. *Сухотин А.К.* Гносеологический анализ ёмкости знания. Томск, 1968.
10. *Дученко Ж.А.* Об уплотнении знаний (К постановке проблемы) // *Философские проблемы современного естествознания*. Киев, 1969. Вып. 14.
11. *Найссер У.* Познание и реальность: Смысл и принципы когнитивной психологии. М., 1981.
12. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. М., 1989.
13. *Лейбниц Г.В.* Новые опыты о человеческом разуме. М., 1936.
14. *Маркс К.* Математические рукописи. М., 1968.
15. *Юшкевич А.П.* Лейбниц и основание исчисления бесконечно малых // *Успехи математических наук*. 1948. Т. 3, вып. 1 (23).