

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТОРГІВЛІ ім. М. ТУГАН-БАРАНОВСЬКОГО
ДОНЕЦЬКЕ ВІДДІЛЕННЯ НАУКОВОГО
ТОВАРИСТВА ім. ШЕВЧЕНКА
СОЮЗ ГРЕКІВ УКРАЇНИ**

Костянтин Узбек

Олена Щетиніна

**РЕФЛЕКСІЯ АНТИЧНОСТІ
В СУЧАСНІЙ НАУЦІ Й
ФІЛОСОФІЇ**

Донецьк – 2010

ББК 87.22

УДК [165.63.51] «652»

У 34 Узбек К. М. Рефлексія античності в сучасній науці й філософії / К. М. Узбек, О. К. Щетиніна. – Донецьк : Східний видавничий дім, 2010. – 210 с.

Збірник "Рефлексія античності в сучасній науці та філософії" є продовженням збірника "Фрагменти побудови античної науки, філософії і культури". У збірник вміщені основні статті авторів мовою оригіналу, які були опубліковані в різних виданнях і відбивають вплив античності на сучасне наукове знання.

Може бути корисним викладачам філософських наук, аспірантам, студентам і всім, хто цікавиться філософією наукового пізнання.

ISBN 978-966-317-057-2

У 34 Узбек К. М. Рефлексия античности в современной науке и философии / К. М. Узбек, Е. К. Щетинина. – Донецк : Східний видавничий дім, 2010. – 210 с.

Сборник «Рефлексия античности в современной науке и философии» является продолжением сборника «Фрагменты побудови античної науки, філософії і культури». В этот сборник включены основные статьи авторов на языке оригинала, которые были опубликованы в различных изданиях и отражают влияние античности на современное научное знание.

Может быть полезен преподавателям философских наук, аспирантам, студентам и всем, кто интересуется философией научного знания.

Рецензенти:

Нікітін Л.М., доктор філос. наук, професор, Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського

Білокобильський О.В., доктор філософських наук, доцент, Державний університет інформатики і штучного інтелекту, м. Донецьк

*Рекомендовано до друку вченою радою Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського
Протокол № 12 від 29.12.2009 р.*

ISBN 978-966-317-057-2

© Узбек К. М., Щетиніна О. К., 2010

© Макет "Східний видавничий дім", 2010

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
Античные формы рационального воспитания, обучения, просвещения и их отражение в современности	5
Новые парадигмы математического образования	15
Философия античной механики.....	24
Перспективы развития рационализма в современной проблематике философии науки.....	32
Інтегративні процеси у вищій освіті України	44
Современная научная и историко-философская проблематика рационализма	52
Формирование научного мировоззрения в эпоху эллинизма.....	68
Взаимосвязь науки, религии и философии в процессе исторического развития.....	79
Аксиоматический метод – методологическая основа построения научного знания	81
Принципы построения «Начал» Евклида.....	92
Социальная обусловленность научного познания.....	103
Античные истоки науки и философии Нового времени.....	110
Мова та її роль у соціальному суспільстві	121
Развитие терминологии и рационализация эмпирии.....	129
Философский анализ научно-технического прогресса.....	136
Язык и письменность – основные факторы зарождения цивилизации.....	143
Развитие терминологии древнегреческой науки	148
Современная научная и историко-философская проблематика рационализма	152
Реалізація методів автоматизації програмування	168
Взаимосвязь эмпирического и теоретического в научном познании.....	178
Философский анализ математического прогнозирования	186
ЛІТЕРАТУРА	195

ПЕРЕДМОВА

Пропонований збірник статей є продовженням попереднього збірника "Фрагменти побудови античної науки, філософії й культури". У збірник вміщені основні статті авторів, які є системним відбиттям античності в сучасній науці й навчальному процесі. На нашу думку, неможливо розвивати сучасне наукове знання і його викладання, не звертаючись до спадщини античних мислителів. Подані матеріали були опубліковані в різних збірниках та одержали схвалення від редакційних колективів і читачів. Вони певною мірою характеризують проблеми сучасного наукового знання за різними напрямками, пов'язаного з навчанням, освітою і вихованням сучасної молоді.

Може бути корисним викладачам, аспірантам, студентам і всім, хто цікавиться проблемами сучасного викладання, навчання й виховання молоді, розвитку в них інтересу до наукового пізнання й філософського обґрунтування, у яких відбивається історія розвитку наукової спадщини людства в цілому.

АНТИЧНЫЕ ФОРМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ, ОБУЧЕНИЯ, ПРОСВЕЩЕНИЯ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В СОВРЕМЕННОСТИ

Вопросам воспитания, обучения и просвещения во все времена придавали большое значение передовые мыслители всех народов. Особенно ярко эти процессы проявились в Древней Греции. Выдающиеся умы античности – Гомер, Гесиод, Гекатий, Пифагор, Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель, Евклид, Архимед и др. – посвятили свои лучшие труды и активную деятельность этим проблемам. Их методы стали классическими, они не потеряли своей значимости и в наше время.

Дальнейшее развитие вопросы просвещения получили в трудах ученых итальянского Возрождения, европейских ученых английского, французского, немецкого Просвещения, русских революционеров-демократов.

Большое внимание вопросам воспитания, обучения, просвещения уделяют и современные отечественные и зарубежные ученые: М. В. Попович¹, С. Б. Крымский², А. А. Шубин³, А. А. Садеков⁴, И. А. Яли⁵, И. А. Яли⁶, И. Т. Пасько⁷, А. С. Кравец⁸, Г. В. Драч⁹, Т. Веллас¹⁰.

Воспитание, образование, просвещение и в наше время играют важнейшую роль в развитии культуры, цивилизации, поскольку они представляют собой основные факторы в ее развитии. В историческом контексте они не только отражают социально-экономическое развитие общества, но выступают активными факторами развития его материальной и духовной культуры.

¹ Попович М. В. Рациональність і виміри людського буття / М. В. Попович. – К. : Сфера, 1997.

² Крымский С. Б. Эпистемология культуры: Введение в обобщенную теорию познания / С. Б. Крымский. – К. : Наукова думка, 1993.

³ Шубин О. О. Якість підготовки фахівців у контексті Болонського процесу / О. О. Шубін. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2004.

⁴ Садеков А. А. Устойчивое развитие и проблемы образования / А. А. Садеков. – Донецк : ДонГУЭТ, 2003.

⁵ Яли И. А. Философия просвещения / И. А. Яли. – Донецк, 1993.

⁶ Яли И. А. Демосфен: "Я речью мысли предвещал" / И. А. Яли. – Донецк, 2004.

⁷ Пасько И. Т. Немецкое просвещение: Кант и проблема воли / И. Т. Пасько. – Донецк, 1999.

⁸ Кравец А. С. Новая парадигма в преподавании гуманитарных наук / А. С. Кравец. – Донецк, 1999.

⁹ Драч Г. В. Культура и разум / Г. В. Драч. – Донецк, 2003.

¹⁰ Веллас Т. Античная письменность как фактор цивилизации / Т. Веллас. – Донецк, 2003.

Воспитанию, образованию и просвещению как социальным явлениям присущи закономерности, которые непосредственно связаны с процессами и законами общественного развития, представляют собой непрерывный исторический процесс передачи знаний от поколения к поколению. Исходя из этого, необходимо проследить за тем историческим процессом передачи знаний, умений и навыков с античных времен до наших дней и сосредоточить внимание на темах классических форм, которые выработаны античными просветителями и сохранили свою значимость и в наше время.

Рассмотрим, какие основные факторы оказали столь мощное влияние на развитие цивилизации в бассейне Средиземноморья, а также методы воспитания, образования и просвещения, которые использовались в Древней Греции, ставшие классическими и имеющие непреходящее значение и в наши дни.

Истоки античной цивилизации кроются в глубине веков, которые формировались в результате миграции народов с севера и востока на юг Балканского полуострова. "Греки пришли в Грецию тремя волнами, – пишет Бертран Рассел, – сперва ионийцы, за ними ахейцы, а последними дарийцы" [1, с. 27]. В начале первого тысячелетия возникают элементы государственности и классовообразования, формируется земледельческая знать, но она встречает упорное сопротивление со стороны свободных общинников. Возникает класс свободных крестьян и ремесленников, они стремятся к независимому образу жизни от зажиточной аристократии. В VIII-VII веках до н.э. греческому демосу удалось добиться политического равенства, развивается ремесло и торговля, что приводит к расширению экономических связей с народами соседних стран. В этот период формируется полисная система, где проводилась самостоятельная политика в каждом городе-государстве.

Жизнь полисов и ее свободных граждан носила состязательный, агональный характер (агон – от греческого – "борьба", "состязание"). Состязание велось, прежде всего, в создании материальных благ для существования граждан полиса, далее эта агональность распространилась на все виды и роды деятельности, в частности, на ораторское искусство, судебные процессы, политику, изобразительное искусство, логику мышления, научные и философские диспуты. "Накал политических страстей на агоре, споры между ораторами оказали сильное воздействие не только на содержание, но и на форму первых исторических сочинений. Несомненно, с агоры приходит в труды греческих историков такой важный элемент науки, как аргументация, включав-

шая целую систему доказательств истинности того или иного сообщения" [2, с. 11].

Материальной основой ведения острой политической борьбы и выработки демократических форм правления являлись ограниченность жизненных ресурсов и перенаселенность Балканского полуострова и островов Средиземноморья, нехватка плодородных земель. Все это привело к вынужденной миграции граждан греческих полисов в северные районы Средиземного и Черного морей. Следовательно, внутриполитическая борьба в полисах вылилась наружу и проявила себя в форме колонизации и освоения новых территорий. В дальнейшем колонизация приняла целенаправленный государственный характер. Между метрополией и колониями устанавливались торгово-экономические и культурные связи, строился торговый и военный флот, расширялся географический кругозор. В результате развития демократических форм правления, отсутствия диктата монархизма и религиозного деспотизма в городах-государствах Греции и ее колониях создались благоприятные условия для формирования свободной, раскрепощенной личности. Это, в свою очередь, способствовало развитию науки и культуры. "Грецию спасло от религии восточного типа отсутствие жречества и наличие школ", – говорит Бертран Рассел [1, с. 39].

Образ жизни свободного гражданина греческого полиса развивал способности к самостоятельному аналитическому мышлению, способствовал установлению логической взаимосвязи между эмпирическими фактами, осуществлению выбора рациональных форм решения проблем, доказательства истинности полученных результатов.

Именно образ жизни граждан греческих полисов, демократические формы правления свободных граждан явились основой в формировании греческого этноса со своей наукой, культурой, цивилизацией, что впоследствии получило название в истории "греческого чуда".

Но греческая цивилизация не возникла внезапно, а создавалась на протяжении ряда столетий и тысячелетий в тесной взаимосвязи с соседними народами.

Рассмотрим ряд основных факторов, оказавших существенное влияние на развитие столь уникальной науки, культуры, цивилизации, которые способствовали воспитанию, обучению, просвещению своих граждан и оказали сильное влияние на развитие европейской культуры и цивилизации последующих поколений.

Одним из величайших факторов в становлении и развитии древнегреческой цивилизации явилась письменность, которая, по утверждению Г. Велласа, является величайшим достижением человеческой мысли [3, с. 217]. Это божественное отражение письма находим в ря-

де мифов Древней Греции, этим греческая цивилизация в корне отличается от восточной.

Греческая буквенная письменность предположительно имеет финикийское происхождение и относится к X-IX вв. до н.э. – эпохе расцвета финикийского письма. Первыми литературными памятниками греков были поэмы Гомера "Илиада" и "Одиссея", которые относятся к VIII в. до н.э. Их изучала вся Греция, а Гомер был первым их литературным автором и учителем. Далее были сочинения Гесиода "Труды и дни", "Теогония" и др.

Большую воспитательную миссию всего народа выполнили "греческие мудрецы". Их изречения и афоризмы заучивались наизусть и являлись нормой поведения для граждан греческих городов-государств. По свидетельству Платона, к их числу принадлежали "Фалес из Милета, Питтак из Митилены, Биант из Приены, наш Солон, Клиобул из Линда и Мисон из Хены, а седьмым между ними числился лакедемонянин Хилон" [4, с. 91]. К числу мудрецов относят и других. Так Гермипп в книге "О мудрецах" называет "семнадцать [мудрецов], из которых разные [писатели] выбирают семерых по-разному, а именно: Солона, Фалеса, Питтака, Бианта, Хилона, Мисона, Клеобула, Периандра, Анахарсиса, Акусилая, Эпименида, Леофанта, Ферекида, Аристодема, Пифагора, Ласа, сына Хармантида или Сисимбрина"; Гиппобот в "списке философов" [называет] Орфея, Лина, Солона, Периандра, Анахарсиса, Клеобула, Мисона, Фалеса, Бианта, Питтака, Эпихарма, Пифагора" [4, с. 91]. Но не в этом суть дела, кого причисляли к числу мудрецов (некоторые в этих списках повторяются, но чувствуется в этом плане и особый субъективизм). Нам необходимо проанализировать ту роль, то воздействие, которое они оказали на воспитание и просвещение граждан греческих городов-государств.

Их изречения были своеобразным каноном, нормой поведения для граждан государств. Приведем некоторые из них.

Солон, афинянин, изрек: "Ничего слишком", "Добропорядочность (*χαλοχαυαρία*) нрава соблюдай вернее клятвы", "Не спеши приобретать друзей, а приобретенных не спеши отвергнуть", "Требую, чтобы ответственность несли другие, неси ее и сам" и др.

Фалес, милетец, изрек: "Не красуйся наружностью, а будь прекрасен делами", "Не обогащайся нечестным путем", "Что трудно? Познать самого себя", "Что утомительно? Праздность", "Что вредно? Невоздержанность", "Что невыносимо? Невоспитанность", "Учи и учись лучшему", "Праздным не будь, даже если ты богат", "Находясь у власти, управляй самим собой" и др.

Хилон, лакомодеянин, изрек: "Знай себя", "На обеды друзей ходи медленно, на беды – быстро", "Свадьбу устраивай дешевую", "Покойного величай", "Старшего уважай", "К тому, кто суется в чужие дела, питай ненависть", "Над попавшими в беду не смейся", "Если у тебя крутой нрав, проявляй спокойствие, чтобы тебя скорее уважали, чем боялись", "Обуздывай гнев", "Повинуйся законам" и др. [4, с. 92-93].

Эти изречения можно было бы продолжить, поскольку они свежи и злободневны и в наше время, необходимы в воспитании нашей молодежи и наших сограждан, относятся к лучшим общечеловеческим достоинствам.

Первым великим просветителем Древней Греции, создавшим свою школу, был Пифагор (580-500 до н.э.). "... Я не знаю другого человека, который был бы столь влиятельным в области мышления, как Пифагор. С Пифагора начинается вся концепция вечного мира, доступного интеллекту и недоступного чувствам... Пифагор ...является в интеллектуальном отношении одним из наиболее значительных людей, когда-либо живших на земле... С Пифагора начинается математика, философия, религия", – говорит Бертран Рассел [5, с. 55].

После 22 лет странствий по странам Востока, Пифагор создал в Кротоне (южная Италия) свою школу – философско-религиозное братство. В этой школе-братстве были установлены канонизированные порядки, разработанные Пифагором. Приведем некоторые положения из них: "После божества следует почитать родителей и законы, приготовив себя к этому не притворно, а искренне. Вообще следует считать, что нет зла большего, чем безвластие. Ибо человек по своей природе не может жить в благополучии, если над ним никто не начальствует. О правителях и управляемых они полагали, что первые должны быть людьми не только знающими, но и человеколюбивыми, а вторые – не только послушными, но и любящими власть. Для всех – и низших, и высших – у Пифагора было мудрое изречение: следует избегать всеми средствами, отсекая огнем и мечем и всем, чем только можно, от тела – болезнь, от души – невежество, от желудка – излишество, от города – смуту, от дома – раздоры, а от всего вместе – неумеренность" [5, с. 69]. Проповедуя нормальный образ жизни, Пифагор воспитывал своих детей и учеников в духе гармонического развития личности, развивая их физически, в морально-этическом духе. В научном познании считал обязательным изучать четыре основные дисциплины (пифагорейский квадрирум): арифметику, геометрию, астрономию, гармонику (теорию музыки), считая, что после их изучения все остальное доступно к познанию.

Пифагорейский образ жизни предусматривал строгий режим работы, учебы, гимнастических упражнений, отдыха. Ранним утром пифагорейцы приходили на берег моря и под музыку выполняли гимнастические упражнения. Далее следовали другие виды занятий.

Большое внимание пифагорейцы придавали продуктам питания, диете. Основными продуктами они считали хлеб и мед. По словам Аристоксена: "Из стручковых Пифагор всего более одобрял бобы, ибо они действуют смягчающе и слабят: потому он питался ими чаще всего" [4, с. 144]. Из мясной пищи Пифагор "разрешал приносить в жертву только петухов, молочных козлят и так называемых "неженков" – молочных поросят... он воздерживался от мяса пахотных быков и баранов, а всех остальных животных позволял есть" [4, с. 143].

Основной задачей в воспитании и обучении у пифагорейцев было вырастить здоровую, гармонически развитую личность. При этом они большое значение придавали предупредительной, профилактической медицине, диетологии. Усиленное внимание придавалось изучению анатомии, нервной деятельности, кровообращению, эмбриологии, физиологии, зоологии, ботанике. При их изучении они широко использовали численные методы исследования. Отсутствие болезней пифагорейцы считали особым состоянием организма, которое достигается правильным режимом отдыха, питания, гимнастическими упражнениями, считая, что в организме все должно находиться в определенной пропорциональной зависимости, и нарушение ее приводит к различным осложнениям и болезням. В этой связи они старались изучать факторы, которые приводили к диспропорциям и дисгармонии в организме и рекомендовали применять противодействующие средства.

Один из видных врачей-пифагорейцев Алкмеон в своей книге "О природе" в центре внимания ставил человеческое тело. Он проводил параллель между вечно бессмертным космосом и бессмертной человеческой душой (псюхе). Душа человека, по его мнению, находится в вечном круговом движении, а человеческий организм является не только моделью космоса, но и человеческого общества и государства. При этом в государственном устройстве, в человеческом обществе должно сохраняться определенное стабильное положение, равновесие политических сил. Именно демократическое устройство общества и государства Алкмеон рассматривал как нормальное, здоровое состояние организма, а монархию, тиранию – как превалирование одного из факторов, что приводит к болезненному состоянию всего общества и государства. Эти положения Алкмеона наложили свой отпечаток на учения Платона и Аристотеля о государстве и законах общественного развития.

Пифагореец Иккос придерживался строгой диеты, не допускал излишеств в питании. Его образ жизни, соблюдение строгой диеты, выполнение гимнастических упражнений, ведение скромного образа жизни был примером для молодежи. "...Иккос Тарентский, – говорит Евстафий, – врач, который, благодаря дешевизне своего быта, вошел в поговорку "обед Иккоса", – обедающих без излишеств" [4, с. 273]. Иккос был строгим не только в диете, но и в гимнастических упражнениях, выступая в пятиборье, стал чемпионом олимпиады, "а впоследствии стал лучшим учителем гимнастики своего времени" [4, с. 273].

Другим выдающимся пифагорейцем был Милон – полководец, государственный деятель, неоднократный чемпион олимпийских игр по борьбе, увлекался математикой и философией, был другом Пифагора. Существует предание, что Милон пришел на олимпиаду с четырехгодовалым быком на плечах.

Сам Пифагор принимал участие в кулачном бою на 58-й олимпиаде. Когда его отговаривали от участия в состязании, т.к. его противник выглядел физически сильнее, то он ответил: "Я буду наносить удары с математической точностью, что противнику станет жарко. Моя глубокая вера в число – это мое жизненное кредо". И он сдержал свое слово и стал чемпионом олимпиады, сохранив этот титул на несколько последующих олимпиад.

Пифагорейцы придавали большое значение музыке при выполнении гимнастических упражнений и во время отдыха. Они считали, что хорошая музыка способна очищать душу от скверны, лечить различные душевные болезни и расстройства, смягчать необузданность души. Греки считали музыку важнейшим средством этического воспитания свободно рожденных граждан.

Образ жизни, который проповедовал Пифагор, привлек внимание и уважение кротонцев. Вокруг самосского мудреца стали собираться преданные ему люди аристократического происхождения. Юноши считали за честь быть учениками Пифагора. Отмечая это отношение, Платон говорил, что Пифагор стал "предводителем молодежи".

С ростом влияния Пифагора среди молодежи росло его влияние и в общественно-политических кругах. Его ученики занимали видное положение в обществе, пифагорейский образ жизни прочно закрепился в общественных отношениях, в кротонском городском совете. Пифагор стал непререкаемым авторитетом, слово Учителя для всех было законом.

Пифагорейский образ жизни, система подготовки научных кадров широко распространились. Многие выдающиеся пифагорейцы развивали научное знание по различным направлениям. В математике больших успехов добился Гиппас Метапонтский, в астрономии – Филолай, в медицине – Алкмеон, Демокед, Кашшфон, Гиппон; в ботанике – Менестор. Последователями Пифагора были такие выдающиеся ученые, как Демокрит, Платон, Архит Тарентский, Евдокс Книдский, Теэтет Афинский и многие другие. Согласно каталогу Аристоксена, количество видных пифагорейцев, которые работали по различным научным направлениям, составило 218 человек, хотя многие считают, что это неполные данные.

После падения Милета в персидских войнах, видную роль в развитии науки и культуры играли Афины. В 490 г. до н.э. была одержана победа Греции при Марафине. Наивысшего политического и культурного расцвета Афины достигли в период правления Перикла, так называемой "Эпохи Перикла" – пятидесятилетие "золотого века" (479-431 гг. до н.э.). "Падение Милета, этой колыбели Эллинской науки, – отмечает Т. Гомперц, – сделало Афины духовной столицей Эллады" [6, с. 21]. Этот период (V-IV вв. до н.э.), именуемый классическим, ознаменовался величайшими памятниками литературы, искусства, архитектуры, развитием математики, естествознания, философии. Основы этих научных знаний закладывали выдающиеся мыслители Анаксагор, Протагор, Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель и другие. Были созданы научные центры: Академия Платона (387 г. до н.э.), Ликей Аристотеля (335 г. до н.э.). В этих научных центрах учились граждане греческих городов-государств со всего Средиземноморья. Следуя традициям мыслителей милетской и пифагорейской школ, Платон большие требования предъявлял математической подготовке. У входа в Академию был вывешен девиз: "Пусть не войдет сюда тот, кто не знает математики". Основной математической дисциплиной в этот период считалась геометрия, но обязательными математическими дисциплинами считались все те же дисциплины пифагорейского квадратуры: арифметика, геометрия, астрономия и гармоника. Они были обязательными и для тех, кто готовил себя к государственной службе, и для тех, кто думал посвятить себя научной и философской деятельности. "Когда к Ксенократу, возглавлявшему Академию после Платона, обратился один из желающих обучаться, но не был подготовлен по математике, – отмечает Диоген Лаэртский, – то он ответил ему: "Иди, у тебя нечем ухватиться за философию". "Это обстоятельство, – отмечает П. П. Гайденок, – важно иметь как при

изучении философии Платона, так и при анализе античной математики: первая помогает понять другую и наоборот" [7, с. 99].

Большое внимание воспитанию и обучению молодежи уделил Платон в ряде своих сочинений "Государство", "Тимей", "Критий". Он считает, что правителями государства должны быть философы, которые должны с детства осваивать основы наук: арифметику, геометрию, астрономию, гармонику (теорию музыки). "Взятое в целом, изучение четырех рассмотренных наук ведет наиболее ценное начало нашей души ввысь, к созерцанию самого совершенного в подлинном бытии" [8, с. 588]. Он считает, что "философы – это люди, способные постичь то, что вечно и тождественно самому себе, а другие этого не могут и застревают на месте, блуждая среди множества разнообразных вещей" [9, с. 285]. Одним из прообразов правителя идеального государства он считал Архита Тарентского – государственного деятеля и полководца города-государства Тарента, который был и выдающимся математиком-пифагорейцем, и астрономом, и механиком, и теоретиком музыки (физическая акустика), и философом. Он пытался объединить воедино философию, точные науки и учение о государстве и этот комплекс наук преподавать будущим государственным деятелям. Архит воплощал в себе идеал античной калокагатии (*καλοκαγατία*) – это идеал физического и духовного совершенства. Диоген Лаэртский пишет об Архите: "Он первый упорядочил механику, приложив к ней математические основы, и первый свел движение механизмов к геометрическому чертежу. Он пытался через сечение полуцилиндра получить две средние пропорциональные для удвоения куба" [10, с. 355]. Как полководца и государственного деятеля характеризует его Цицерон: "Архит так умело и так гуманно управлял Тарентом, стоя во главе государства, что слава о нем дошла до всех" [4, с. 499]. Эту же мысль подтверждает Диоген Лаэртский: "Всяческими своими добродетелями вызывал он всеобщее восхищение и был над своими согражданами военачальником семь раз, тогда как другие по закону не военачальствовали более одного года" [10, с. 354].

Именно таких ученых мужей-философов имел в виду Платон, когда в "Государстве" говорил, что государством должны управлять философы.

Высокие морально-этические и патриотические принципы проявились в речи Перикла – главы афинской демократии. На погребальном обряде в честь воинов, павших в Пелопонесской войне, он говорил: "Мы сделали наш город совершенно самостоятельным, снабдив его всем необходимым как на случай войны, так и в мирное время... Для нашего государственного устройства мы не взяли за образец ни-

каких чужеземных установлений. Напротив, мы скорее сами являем пример другим, нежели в чем-нибудь подражаем кому-либо. И так как у нас городом управляет не горсть людей, а большинство народа, то наш государственный строй называется народоправством... Мы развиваем нашу склонность к прекрасному без расточительности и предаемся наукам не в ущерб силе духа... Богатство мы ценим лишь потому, что употребляем его с пользой, а не ради пустой похвалы. Признание в бедности у нас ни для кого не является позором, но больший позор мы видим в том, что человек сам не стремится избавиться от нее трудом... Одним словом, я утверждаю, что город наш – школа всей Эллады, и полагаю, что каждый из нас сам по себе может с легкостью и изяществом проявить свою личность в самых различных жизненных условиях" [13, с. 106-108]. Эти выдержки из речи Перикла имеют большое патриотическое и морально-этическое значение и в наши дни. Учение и труд, воспитание высоких духовных качеств являются основой в подготовке будущего гражданина. Для воспитания таких морально-этических качеств студентов большие задачи возлагаются на преподавателей и общественные организации.

Но для такого широкомасштабного, всестороннего воспитания и обучения в преломлении через эстетику нужны были и "эстетически подготовленные и воспитанные" педагоги и воспитатели, то есть высококультурные и образованные люди, имеющие хорошую современную подготовку, владеющие передовыми современными методами преподавания и воспитания. Эти высокие качества не потеряли свою значимость и в наше время. Необходима высокая научная и морально-этическая учебно-воспитательная работа среди молодежи.

Через посредство компьютерных технологий в наше время все предметы стали математизируемыми. "Специалист будущего должен хорошо ориентироваться в бурно развивающемся информационном потоке, широко использовать информационные и вычислительные средства, владеть иностранными языками, быть хорошо подготовленным профессионально; должен уметь выбирать наиболее оптимальный вариант решения той или иной задачи, проблемы, рационализировать управляемый процесс" [11, с. 81].

Для решения современных проблем обучения и воспитания необходимо выполнить ряд новых научно-технологических преобразований и внедрять их в учебно-воспитательную и научную деятельность. "З підвищенням вимог до якості підготовки сучасних спеціалістів виникає потреба у створенні нових технологій навчання, – отмечает А. А. Шубин, – у яких головне місце посідає наукова та навчально-методична література" [12, с. 6]. Как известно из истории,

впервые в мировой практике Аристотель в Ликее создал научную библиотеку, а в дальнейшем особой славой пользовалась Александрийская. Современный студент и специалист должен систематически пользоваться библиотечным фондом, пополнять и обновлять свои знания.

В бурно развивающихся социально-экономических и политических процессах современности обучение и воспитание молодежи должно носить перспективный характер. Современный специалист должен быть конкурентоспособным "на національному і міжнародному ринках праці, потребує до вимог Європейської кредитно-трансферної та акумулюючої системи (ECTE) згідно з положеннями Болонської конвенції" [12, с. 3].

В этой связи следует отметить, что для выполнения этих требований необходимо усилить, прежде всего, общематематическую подготовку, это даст дополнительный импульс к освещению как инженерно-технических, так и финансово-экономических дисциплин.

Важным фактором в подготовке гармонически развитой личности является общефизическое воспитание, спортивные игры, состязания. Физической подготовке древние придавали большое значение. Их девизом было назидание: "Хочешь быть сильным – бегай, хочешь быть красивым – бегай, хочешь быть умным – бегай!" Эти жизненно необходимые девизы обретают еще большее значение в наше время, когда большинство людей страдает гиподинамией.

В заключении следует отметить, что проблемы воспитания, обучения и просвещения на каждом этапе развития общества были злободневными и всегда остро необходимыми. Они меняли свои формы, но постоянными остаются задачи любого общества вырастить и воспитать здоровую, гармонически развитую личность, хорошо подготовленную профессионально и востребованную обществом к трудовой деятельности, способной к дальнейшему самосовершенствованию.

НОВЫЕ ПАРАДИГМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Вероятно, одной из самых актуальных потребностей общества является в настоящее время формирование новой модели образования и новой модели специалистов, которые бы отвечали потребностям стремительно меняющегося века. Составной частью этой модели является вузовская подготовка инженеров. Эта подготовка должна учитывать сложность и высокую направленность внешней среды, проти-

воречивые явления в экономике и обществе, кризис ценностей, необходимость изменения парадигмы образования.

Независимо от профиля будущих специалистов вуз должен выполнить одну из главных своих задач, сформировать у будущих специалистов основы инновационного поведения, дать им набор социальных технологий, которые бы позволяли в конкретной социальной среде оперативно реагировать на постоянные изменения этой среды и принимать опережающие решения. Высшей школе еще предстоит преодолеть один из своих существенных барьеров – противопоставление технического и гуманитарного образования. Междисциплинарный подход, использование синергетических принципов, необходимость значительных изменений и координации действий преподавателей вузов над современными методиками, программами и учебными пособиями, учет возрастающей тенденции информатизации общества и некоторые другие факторы настоятельно требуют внедрения в постоянный вузовский учебный процесс новых инновационных технологий обучения, приобщения студентов к научной работе. Одной из составляющих инновационного поведения является стратегическое видение и умение прогнозировать, умение пользоваться казуальными (причинными) методами анализа, которые включают анализ структур связей и структур зависимости. Такой подход предполагает реализацию старого правила из психологии управления: "меняйтесь до того, как потребуют обстоятельства".

Формирование специалиста нового уровня ставит перед преподавателем проблему поиска новых и усовершенствования традиционных методик преподавания. Элементы такого подхода находили воплощение в применении комплексных задач и ранее. Однако максимальной эффективности можно добиться лишь в том случае, если весь учебный процесс преподавания высшей математики построить на основе тесной связи со специальными дисциплинами.

Новая реальность, в которой оказалась система высшего образования, требует и новых подходов в правильном построении межпредметных связей – одной из важнейших предпосылок инновационного поведения будущих специалистов. Профессиональная ориентированность математических задач, постоянное обращение к механическому и физическому смыслу понятий и действий приводит к востребованности теоретических знаний, полученных студентами на занятиях по высшей математике. Усвоенные навыки использования современных методов математического моделирования реальных механизмов, анализа их поведения во время испытания, понятие практической значимости исследуемой модели, элементы научного предвидения и про-

гнозирования, умение интерпретировать результаты научного исследования являются важнейшим фундаментом подготовки современного специалиста.

Математика является основной фундаментальной дисциплиной, теоретической основой и инструментом научного познания для большинства инженерных дисциплин. Удачный инженерный поиск и разработка реального инженерного проекта невозможны без использования аппарата и методов современной математики. Более того, математическое моделирование и последующая математическая алгоритмизация делают возможным привлечение современных ЭВМ с целью более эффективного решения инженерных задач. С этим связаны необходимость математической образованности современного инженера, обусловленность структуры читаемого для инженерных специальностей курса высшей математики его профессиональной ориентированностью, которая служит эффективным методическим средством обучения инженеров математике.

В силу специфической направленности образования студентов-инженеров их математической подготовке уделяется достаточно большое внимание. Одна из основных черт математического знания, обуславливающая возможность его применения в разных отраслях человеческой деятельности, – высокий уровень абстракции – существенно усложняет восприятие курса высшей математики студентами технических специальностей, мышление которых носит преимущественно конкретный характер. При столкновении с неизбежными трудностями освоения достаточно сложного материала у студентов нередко возникает "защитный" вопрос "Зачем все это нужно?", – предполагающий внутренний ответ: "Нам, техникам, ваши математические премудрости ни к чему". Для избежания подобного непонимания на самых ранних стадиях изучения курса его необходимо иллюстрировать моделированием реальных явлений, не откладывая эту задачу.

Следует отметить, что материал практически всех разделов курса высшей математики используется при чтении инженерных специальностей курсов физики и теоретической механики, которые прямо не являются инженерными дисциплинами, но служат фундаментальной базой для большинства инженерных дисциплин. Значительный объем математического аппарата используется при изучении курсов: гидравлики, теории машин и механизмов, конструирования, эксплуатации и ремонта оборудования, электротехники, холодильной техники. Для инженеров целесообразно усвоение ряда геометрических и механических приложений курса и овладение полезными в инженерных расчетах методиками. За последние годы наметилась тенденция к

изменению учебных программ подготовки студентов инженерных специальностей. Прежде всего, это связано с введением новых дисциплин и компьютеризацией учебного процесса. Поскольку объем аудиторных занятий несколько снизился, то желательно курс математики построить на более интенсивной и эффективной основе. Возможно исключение из курса разделов и тем, которые не понадобятся в дальнейшем студентам-механикам. Однако общий курс высшей математики построен таким образом, что удаление из него какого-либо из разделов нарушает логику изложения, поэтому простое исключение темы не сможет решить эту проблему. При построении и корректировке курса высшей математики для инженеров учитывается существование внутренней логики курса, вследствие которой изложение одних его разделов невозможно без достаточно полного освещения других разделов. Одним из вариантов решения проблемы можно считать упоминание на занятиях основных пунктов раздела, понятий и выводов вместо их обстоятельного рассмотрения и получения результатов. К числу подобных тем стоит отнести, например, раздел "Приближенные вычисления с помощью дифференциала", поскольку на обычном микрокалькуляторе их можно выполнить значительно быстрее и с большей степенью точности. Неоправданно много усилий со стороны преподавателей и студентов затрачивается на изучение неопределенного интеграла. Фундаментальный характер этого раздела невозможно подвергнуть сомнению, однако, инженеру вполне достаточно уяснить его сущность и научиться брать простейшие интегралы, часто применяемые для решения прикладных задач. Среди разделов, к которым студенты не обращаются на следующих курсах, следует назвать: ряды и кратные интегралы. В то же время при изучении "Исследования операций" оказывается, что студенты недостаточно свободно владеют необходимым математическим аппаратом, состоящим из знаний и навыков по темам "Системы линейных уравнений и неравенств", "Векторы", "Матрицы".

Основные понятия математического анализа (производная функции, частная производная, производная высшего порядка, определенный интеграл) усваиваются студентами гораздо лучше при раскрытии их механического смысла. Понимание студентами-инженерами этих важных, основополагающих понятий математического анализа можно значительно облегчить за счет выполнения профессионально ориентированных заданий. Например, угловую скорость ускорения вращательного движения можно трактовать как скорость изменения угла поворота и скорость изменения скорости с течением времени, то есть как первую и вторую производные от закона

изменения угла поворота. Частные производные рассматриваются как обычные производные по некоторым аргументам функции многих переменных. Решение задач, в которых известна мгновенная скорость изменения определенной механической величины, а следует найти выражение для закона изменения этой величины, способствует усвоению понятия определенного интеграла. Примерами таких задач могут служить нахождение пути, пройденного точкой, по известной мгновенной скорости как функции времени, вычисление работы, выполненной материальной точкой при действии на нее силы в направлении перемещения, определение статических моментов плоских фигур относительно осей координат, давление жидкости на погруженную в нее пластину, измерение количества электричества по силе тока, нахождение координат центра масс трехмерного неоднородного тела. Опыт свидетельствует, что решение прикладных задач рассмотренных выше типов помогает установлению более тесной связи курса высшей математики с предметами специальных курсов, а это в свою очередь способствует не только более углубленному изучению последних, но и повышению заинтересованности студентов в овладении математическим аппаратом, развитию их интуиции и математической культуры.

В процессе обучения необходимо установить связь между общеинженерными и специальными дисциплинами и курсом высшей математики, что позволит студентам уже на младших курсах вникать в проблемы специальности и использовать результаты в дальнейшем при курсовом и дипломном проектировании.

В связи с этим профессионально-ориентированное обучение становится важным инструментом в реализации этого подхода. Поскольку профессионально-ориентированное обучение:

- позволяет формировать и направлять активность в учебном процессе, не допуская одностороннего восприятия и поверхностности знаний;
- требует отказа от старых методов, дидактических схем обучения, предлагающих отрывочные знания из разных отраслей и отступающих от главного – осмысленности.

Реализация профессионально-ориентированного обучения предполагает необходимость создания психологического микроклимата учебного взаимодействия, участие студента в выполнении индивидуальных творческих работ.

Перед преподавателем ставится задача сформировать индивидуальное представление студента о неразрывном единстве математических и механических понятий, о применимости математических ме-

тодов в специальных исследованиях. Современная ситуация требует от специалиста-инженера быстрых и обоснованных решений и именно описанная методика преподавания математики идеально соответствует требованиям универсальной тренинг-системы, способной развить подобные навыки.

Решение профессионально-ориентированных задач помогает установлению более тесной связи курса высшей математики с предметами специальных курсов, что не только содействует более углубленному изучению последних, но и мотивирует овладение студентами таких фундаментальных понятий как производная, определенный интеграл, скалярное и векторное произведение векторов. Поэтому составление систематизированного набора профессионально-ориентированных задач по высшей математике является необходимым. Хорошо зарекомендовала себя практика "сквозных" индивидуальных заданий, рассчитанных на использование всего изучаемого материала.

Особое внимание задачам прикладного характера нужно уделять на практических занятиях, где обычно в центре внимания оказываются методические задачи. Понять такую ситуацию несложно: решать задачи методического характера гораздо проще, для этого не нужны специальные сведения из физики, теоретической механики, техники. Преодолению "барьера" может способствовать создание доступных специальных пособий по применению математических методов к моделированию физико-технических процессов. Значительный психологический эффект достигается информацией о том, что означают на латыни или греческом такие слова, как студент, инженер, факультет, математика. Это тоже способствует повышению интереса, формированию позитивной психологической установки для восприятия курса. Важную роль в преодолении психологического барьера между преподавателем сложного предмета, каким является математика, и студентами может играть "обратная связь": не только преподаватель высказывает мнение о студенте в процессе опросов разного уровня, но и студенты получают возможность оценивать преподавателя при анкетировании, которое должно быть абсолютно анонимным. Только при соблюдении анонимности можно получить достоверную, а потому ценную информацию к размышлению.

Успешное решение вопроса о повышении качества подготовки специалистов требует активного вовлечения студентов в научно-исследовательскую работу, является одной из форм развития у студентов аналитического и синтетического мышления, творческой инициативы.

Индивидуализация процесса обучения достигается привлечением успешно занимающихся студентов к научным разработкам, в которых объединяются теоретические основы математических методов и реальные инженерные задачи. Одной из таких задач является моделирование сложных механических систем и исследование их поведения в различных режимах работы. В качестве таких систем можно выбрать реальные вращающиеся механизмы.

Математическим аппаратом для изучения поставленной перед студентами задачи являются знания по темам: "Производная", "Определенный интеграл", "Дифференциальные уравнения и их системы", "Решение алгебраических уравнений", "Аналитическая геометрия в пространстве", "Векторная алгебра".

Детальное изучение дифференциальных уравнений и их систем важно в связи с их техническим, практическим применением. Поэтому актуальным становится усовершенствование преподавания этого материала, особенно в условиях сокращения учебного времени. Целью усовершенствования преподавания этой темы является углубленное овладение за более короткий срок способами и методами решения дифференциальных уравнений разных типов и их систем.

Программой курса высшей математики для инженерных специальностей предусмотрено изучение нормальных систем трех дифференциальных уравнений и овладение методами их решения. Наиболее рациональным считают метод интегрирования в квадратурах. Он предполагает наличие у студента развитого умения интуитивной ориентации для оптимального подбора комбинаций переменных уравнений системы, способных свести исходные дифференциальные уравнения к набору тождеств-кватратур. Однако на практике чаще всего применяют специальный метод интегрирования систем с постоянными коэффициентами, позволяющий перейти от дифференциальных уравнений к алгебраическому уравнению, которое называется характеристическим. Основоположником этого метода является Леонард Эйлер. Для преподавателя важно показать красивый и стройный, научно обоснованный алгоритм сведения сложной системы дифференциальных уравнений со многими неизвестными к одному алгебраическому уравнению с одной переменной. Неизбежные нюансы построения решений в случае действительных несовпадающих, действительных кратных и комплексно-сопряженных корней характеристического уравнения являются еще одной причиной возвращения к уже пройденному материалу, но на более высоком уровне его осмысления.

Развитие технологии обучения методам математического моделирования неразрывно связано с использованием современных ком-

пьютерных программ учебного и научного назначения. Внедрение компьютера вносит принципиальные изменения в методы и методику изложения материала. Для нахождения уравнений движения сложной механической конструкции с помощью последних версий известной программы аналитических вычислений Reduce достаточно лишь задать механические параметры системы, которые считаются известными измеренными величинами. Применение современного программного обеспечения позволяет значительно увеличить размерность решаемой задачи, учесть в модели многочисленные нюансы и тем самым приблизить ее к реальной.

Как показывает опыт, большой интерес у студентов вызывают задания, связанные с решением математических задач на компьютере и имеющие ярко выраженную прикладную постановку из той области, которая им доступна на момент выполнения работы. Студент должен непосредственно осознать, что язык математики – плодотворное средство описания процессов в природе и технике, при изучении дифференциальных уравнений, например. Целесообразно рассмотреть задачи о космических скоростях, колебательных контурах, параболическом зеркале, радиоактивных цепочках, определении массы электрона.

В качестве примера можно привести предложенную студентам задачу о движении тяжелого твердого тела в поле силы переменного направления. В работе проводится исследование скалярного поля как определенного физического пространства с его особенностями и законами, выяснение роли дифференциальных уравнений как аппарата для описания механических процессов в действительности (в данном случае движения твердого тела в определенных физических условиях). Задача имеет простую механическую реализацию. В процессе моделирования и последующего анализа динамических качеств движущихся частей в аппаратах торгового оборудования (главный нож мясорубки, ось с лопастями тестомесильной машины, вращающиеся механизмы холодильного оборудования) в ряде случаев оказывается достаточно эффективным комплексный подход, основанный на использовании динамики твердого тела в силовых полях различной структуры. Студентам предложено рассмотреть актуальную для современного пищевого оборудования задачу математического моделирования рабочего состояния главных вращающихся частей в переменных временных режимах их функционирования с целью исследования этих режимов и совершенствования управления ими. Физическая постановка задачи учитывает возможность изменения направления силы воздействия окружающей среды. В работе основное внима-

ние уделяется математическому моделированию вращения вала, нахождению условий существования его основных рабочих режимов функционирования и исследованию их на устойчивость, что обеспечивает стабильность и надежность в эксплуатации конструкции.

Математическое моделирование различных механических объектов позволяет выявить их наиболее существенные стороны для прогнозирования поведения реального объекта в исследуемых условиях, для выявления новых свойств и особенностей управления объектом. В работе построена математическая модель, представляющая собой систему дифференциальных уравнений, которая решается с помощью выделения частных решений системы, являющихся наиболее часто встречающимися рабочими режимами механических конструкций. Используя предложенную методику, студенты самостоятельно построили систему уравнений движения механической системы, нашли условия существования стационарных движений, получили необходимые и достаточные условия устойчивости таких движений. В плоскости основных параметров системы построена область выполнения условий устойчивости стационарных движений. Принимая во внимание научную новизну результатов, работа представляет теоретический и практический интерес.

Следует отметить, что преподавание математики должно быть по возможности простым, ясным, естественным и базироваться на принципе разумной строгости. Разумная строгость в преподавании математики является антитезой не только усложненности, но и упрощенчеству. Следует помнить, что обучение высшей математике, владению математическими методами должно быть направлено на обучение определенным командам и на обучение поиску.

Практика показывает, что именно комплексное применение выше перечисленных методов дает возможность студентам углубить математические и профессиональные знания, закрепить навыки использования компьютерных программ, повысить роль самостоятельной работы и интерес к изучению высшей математики.

Таким образом, переход нашей страны к рыночной экономике, ликвидация системы гарантированного распределения молодых специалистов, внедрение научно-технического прогресса в производство и другие сферы народного хозяйства и как следствие требование повышенного качества подготовки специалистов инженерного профиля приводят к необходимости обеспечения уровня подготовленности специалиста к условиям, многие из которых будут складываться в перспективе и определяться уровнем высшей школы.

Описанный подход к преподаванию высшей математики, включающий в себя органичное объединение изучения теоретических основ математики, индивидуализации процесса обучения, профессионально-ориентированную направленность, активное привлечение студентов к научным разработкам, является основой формирования специалиста-инженера, способного принимать обоснованные технологические решения, адаптироваться к усложняющейся социальной среде, разрабатывать гибкие жизненные и профессиональные стратегии, преодолевать сложности делового общения и профессионального роста, перерабатывать резко увеличивающийся объем информации.

ФИЛОСОФИЯ АНТИЧНОЙ МЕХАНИКИ

Развитие технических наук, механики имеет древнюю историю непосредственно связанную с производством, с предметно-практической производственной деятельностью человека. Для развития механики и технических наук большое значение имеют достижения в духовной и общекультурной жизни. В свою очередь эти науки оказывают неоценимое влияние на развитие самого естествознания.

Совершенствуя предметно-трудовую деятельность, человечество развивало научно-техническое знание от простого к сложному, от менее эффективных механизмов к более эффективным, устанавливая более глубокие причинно-следственные связи между свойствами природы, закрепляя в своем сознании разнообразную информацию о создании жизненно необходимых материальных средств.

Принципиальное значение в технологии производства имело использование огня, в технических сооружениях – применение колеса, рычага, клина. Свидетельствами этих изобретений древних являются многочисленные раскопки в Шумеро-Вавилонии и Египте. Для строительства сложных ирригационных сооружений, величественных пирамид, каналов, водохранилищ были необходимы крупные технические программы, большие финансовые и человеческие ресурсы. С такими задачами могла справиться только система управления, основанная на централизованной многоуровневой власти. Подобные монархические режимы сложились в Египте и Вавилоне. Для строительства сложных сооружений были необходимы математические расчеты, разработанные технологии, широкая и повсеместная специализация. Многочисленные керамические таблички, найденные в Месапотамии, папирусы Ринда и Московский характеризуют в определенной степени уровень математического развития древних, раскрывают кон-

сервативные формы построения научного знания, догматические формы изложения.

В Древнем Египте произошло колоссальное накопление свидетельств предметно-практической деятельности, углубились специализация и дифференциация видов технической деятельности; в управлении получила развитие простая кооперация. Но все эти достижения сочетались с низким уровнем осмысления производственной деятельности. Поэтому египтяне так и остались ориентированными на накопление опыта, описание его и закрепление его в виде предписаний. Надо полагать, что основной причиной такого подхода является социально-экономическое и политическое устройство монархических государств, духовная подавленность народа жестокими монархическими режимами, рабовладельческой деспотией и централизованной религиозной системой.

В Древней Греции также широко применялся рабский труд, но на основных, ключевых постах работали свободнорожденные граждане. В VIII-VII вв. до н.э. греческому демосу удалось добиться политического равенства с аристократами и олигархией. Политическое устройство греческих полисов приняло демократические формы правления, жизнь свободных граждан носила агональный (состязательный) характер. Состязание велось в создании материальных ценностей, ораторском искусстве, в логике мышления, в спортивных состязаниях, в научных достижениях, в философских спорах достижения истины. Большое значение в развитии науки сыграли научные школы Милета, Афин, Кротона, Александрии. "Грецию спасло от религии восточного типа отсутствие жречества и наличие школ", – говорит Б. Рассел [1, с. 39].

Многие авторы перечисляют десятки ремесел, которые были созданы и получили определенное развитие в рассматриваемый период монархических государств, однако это развитие протекало крайне медленно. Широкое применение рабского труда препятствовало ускоренному развитию технического прогресса. Еще один фактор оказывал тормозящее действие на развитие научного технического прогресса. Пифагорейцы, а вслед за ними Платон, большое значение в научном познании придавали достижению истины в теоретических построениях, но осуждали прикладное использование теоретических построений, рассматривая это как простое ремесло. Но, вместе с тем, "античность... впервые засветила факел свободной личности", – отмечает академик А. Ф. Лосев. Особенно ярко этот факт проявился в "золотой век Перикла". "Я утверждаю, – говорил Перикл, – что все наше государство – центр просвещения Эллады, а каждый человек в от-

дельности, мне кажется, может у нас проявить себя полноценной и самостоятельной личностью в самых разнообразных положениях с наибольшей ловкостью и изяществом" [2, с. 47]. Существовали области, где особенно оживленно шло внедрение новой научно-технической мысли – это строительство храмов, мостов, водопроводов, кораблестроение, прикладная астрономия и особенно военная техника. Именно в этих областях практические задачи привели к постановке теоретических задач, таких как три задачи древности (удвоение куба, трисекция угла, квадратура круга), методы пропорций статуй и храмов, задачи статики, баллистики, гидравлики, маркшейдерского дела. В V-IV вв. до н.э. с формированием профессиональных армий греческие полисы все больше нуждались в защитных сооружениях крепостных стен и башен, что привело к поиску новых технических средств и созданию военных машин, способных удерживать осаждающих. Это требовало не простого применения практических средств, а развития механико-технических устройств с использованием математических расчетов. Техническая практика и богатый эмпирический материал народов Востока способствовали развитию теоретической мысли народов Древней Греции. Развитие первых теоретических построений (теории рычага, гидростатика, астрономия) оказалось возможным только на определенном этапе развития человеческого общества, когда предметно-практическая форма мышления стала переходить в абстрактно-теоретическую, когда чисто материальная сфера стала создавать условия для развития общекультурной и духовной сферы. Именно переход от рецептурно-описательных, индуктивных методов к логически обоснованным дедуктивным методам явилось основной предпосылкой построения научного знания по всем направлениям и, в том числе, теоретического естествознания: астрономии, механики, оптики, гидростатики, статики. Уже в деятельности мыслителей Милетской школы Фалеса (640-546 гг. до н.э.), Анаксимандра (610-540 гг. до н.э.), Анаксимена (585-528 гг. до н.э.) можно наблюдать зарождение начал абстрактного мышления. Но первым применил для изучения и устройства античных машин и механизмов математический аппарат Архит Тарентский (428-348 гг. до н.э.) – математик, механик, изобретатель, полководец и государственный деятель. Архит первым использовал геометрический чертеж для изучения принципа действия механизма, первым создал механическое устройство для решения задачи об удвоении куба, именуемой делосской задачей [3, с. 335]. Это была первая попытка решения математической задачи механическим способом. Такого рода механические методы

сурово осуждались Платоном, который считал, что Архит сводит теоретические идеи к низменной технической практике.

Большой вклад в применение теоретических исследований в области математики для технических изобретений и их взаимное сочетание сделал выдающийся ученик Архита Евдокс Книдский (408-355 гг. до н.э.). Важное значение в развитии научно-технической мысли имели изготавливаемые Ктесибеем, жившим в Александрии, различного рода механизмы, полуавтоматы. Это направление развития техники оказало непосредственное влияние на развитие технологий изготавливаемых машин.

При сооружении технических устройств в IV-III вв. до н.э. античные техники преследовали три основные цели: проблема выигрыша в силе посредством применения технических устройств, установление равновесия тел, находящихся под воздействием сил, и распределение тяжести между опорами.

Античные механики могли многие механические задачи сводить к определению длины (плеча) рычага, положения центра тяжести и условиям равновесия тел. Они могли выделять действие рычага в конструкциях простых машин: рычага, ворота, блока, винта, клина, но длительное время не могли установить закон рычага.

Многие мыслители древности посвятили науке всю свою жизнь – это, прежде всего Анаксагор, Демокрит, Платон, Аристотель. Но никто из них не пытался направить свою мудрость и знания на достижение практических целей, считая их низменным, второстепенным делом. Так Аристотель в "Метафизике" по этому вопросу отмечает: "А после того, как было открыто больше искусств, одни – для удовлетворения необходимых потребностей, другие – для времяпрепровождения, изобретателей последних мы всегда считали более мудрыми, нежели изобретателей первых, так как их знания были обращены не на получение выгоды" [4, с. 6]. Механика же преследует диаметрально противоположные цели, ее законы и технические устройства рассчитаны не для "времяпрепровождения", а для того, чтобы "перехитрить" природу и получить практическую выгоду. Однако даже в аристотелевском корпусе неизвестным автором был создан трактат "Механические проблемы", который следует отнести к более поздним произведениям представителей перипатетической школы. Не исключено, что это был Стратон, но существуют и другие мнения. В "Механических проблемах" автор формулирует основную проблему – проблему рычага. Эта проблема относится к вызывающим удивление: кажется невероятным, что сравнительно небольшая сила может с помощью рычага двигать или поднимать намного превосходящие ее

большие тяжести. Конечную причину автор "Механических проблем" усматривает в свойствах круга. Круг представляет собой единство движения и покоя. Так, при вращении круга вокруг своего центра точки окружности движутся, а сам центр находится в состоянии покоя. При вращении круга одновременно происходит движение в двух направлениях (вверх и вниз); каждый радиус, начиная двигаться из своего исходного положения, в конечном итоге придет в него же. Учитывая одновременное движение круга в двух направлениях, при соприкосновении двух кругов (зубчатом или фрикционном) каждый последующий круг будет двигаться в противоположном направлении. Автор "Механических проблем", указывая на эту особенность круга, лежащую в основе чудесных свойств рычага, весов и других механических конструкций, далее рассматривает более 30 проблем, которые в большей своей части сводятся к принципу рычага, но он терпит неудачу, когда выходит за пределы статики. Однако, несмотря на это, "Механические проблемы" представляют собой первый научный документ, посвященный механике, поскольку до этого древние греки основное внимание уделяли математике, астрономии, логике, философии. Вместе с тем в "Механических проблемах" в духе Аристотеля ставятся вопросы об установлении причинно-следственных связей. Этот трактат открыл для науки новую область исследования. В то время становится необходимым мыслитель нового образца, способный собрать воедино теоретические разработки и технические построения для создания новых научных теорий и технических устройств, которые бы развили и обобщили все предыдущие построения. Эти задачи решал великий механик и математик древности Архимед. "Архимед поднялся на более высокую, чем прежде, ступень абстракции, сумев отвлечься от конкретных особенностей рассматриваемых величин и познать, как бы мы сказали теперь, внутренние функциональные связи между ними" [5, с. 106-107]. Как отмечалось выше, были и более ранние исследования и построения, но при Архимеде механика как наука выделилась в отдельную научную систему. "Инженерная интуиция Архимеда была настолько велика, что, как показывает детальный разбор его выводов, в основе его исследований по существу лежат те самые теоремы, которые были установлены во второй половине XIX века" [6, с. 578].

Как известно из истории науки, греческая наука страдала экспериментальными исследованиями. Начало систематических экспериментов относится к позднему эллинизму, они связаны с баллистикой и военной инженерией, изучением функционирования между машинами, их размерами и формами их частей. Систематическое изучение

различного рода метательных сооружений, подъемников, водоподъемников.

Архимед занимает уникальное положение в античной науке эллинистического периода. Он объединяет в своем лице гениального математика, разработавшего принципиально новые направления в ее развитии, что привело к построению дифференциального и интегрального исчисления; с другой стороны он величайший механик и инженер, который превзошел всех своих предшественников, построив все механические теории (статику, гидростатику, баллистику, оптику) на математической основе.

Архимед впервые применил механические методы при доказательстве математических положений. Установив связь между математикой и статикой (теорией рычага), он нашел площадь параболического сегмента. Это стало возможным только после того, как Архимед превратил теорию рычага в точную математическую науку. Для него не было разницы, где он применял свой механико-математический метод: в задачах математики или механики. Архимед строит теорию механики на строгой математической основе. Образцом для построения этой теории были "Начала" Евклида. Архимед разрабатывает систему из 7 аксиом механики и, пользуясь чистой дедукцией, выводит закон рычага. Теоремы в большей своей части доказываются методом от противного.

Особое место среди научного наследия Архимеда занимает трактат "О плавающих телах", где сформулирован ряд теорем, ставших основой гидростатики.

Особо следует отметить изобретения Архимеда – это конструкция, именуемая "лапой" и используемая для опрокидывания римских кораблей во время обороны Сиракуз; водоподъемник Архимеда, именуемый "улиткой" и применяемый для полива полей; прибор для определения видимого диаметра Солнца. "Небесная сфера" или планетарий был вывезен Марцелом в Рим после падения Сиракуз и гибели Архимеда. Этот планетарий был предметом всеобщего восхищения на протяжении нескольких столетий. Планетарий Архимеда представлял собой усовершенствованный планетарий Евдокса Книдского, который приводился в движение с помощью гидравлического органа – усовершенствованного насоса александрийского инженера Ктесибя. По свидетельству Тертулиана, этот гидравлический орган представлял собой одно из чудес техники того времени.

Развивая механические методы в античной науке, Архимед большое внимание уделял развитию математики. Одним из его выдающихся достижений является развитие дифференциальных и инте-

гральных методов. Одна из задач (вычисление длины одного витка спирали Архимеда) привела его к построению дифференциального треугольника. Рассмотрим сам процесс построения спирали и метод вычисления ее длины. В некоторой точке O установлено начало радиус-вектора, совпадающего с положительным направлением оси OX , который равномерно вращается против часовой стрелки вокруг точки O , одновременно с этим вдоль радиуса от точки O в направлении луча равномерно движется точка, траектория которой и описывает спираль Архимеда. При таком механическом построении траектории движущейся точки Архимед впервые применил метод сложения движений, который впоследствии в механике и физике использовал Галилей и другие ученые. При вычислении длины спирали Архимед вводит достаточно малый треугольник, заменяя дугу спирали отрезком касательных, и с точностью до бесконечно малых суммирует такие приращения. Методы Архимеда вычисления длины спирали, вычисления площади параболического сегмента, поверхности и объема шара и его частей не вписывались в замкнутую логико-математическую структуру "Начал" Евклида, они выходили за ее пределы. Архимеду пришлось расширить аксиоматическую систему математики (аксиомы об объемлемых и объемлющих линиях и поверхностях и др.) и этим расширил дедуктивные возможности математики. В этом плане методы Архимеда явились образцом развития рационалистических методов в научном познании. Такими работами Архимеда восхищались не только его современники, но и мыслители более поздних поколений. "...Геометрия, в которой рассматриваются величины криволинейных фигур, – наука уже совершенно иного рода, я называю ее обычно Архимедовой" [7, с. 147], – говорит Лейбниц. Методы Архимеда стали предметом изучения мыслителей эпохи Возрождения – Галилея, Кавальери – и Нового Времени – Барроу, Паскаля, Ньютона, Лейбница. Лейбниц, анализируя механико-математические методы Архимеда, отмечал, что изучая труды Архимеда, перестаешь удивляться успехам современных математиков. Подводя итог достижениям Архимеда в развитии механики и техники, следует отметить, что его разработки лежали в русле развития античной науки и техники. "Но принципиальное отличие Архимеда от выдающихся инженеров того времени Ктесибя и Филона состояло в том, что он задачи механики сумел разрешить строго математически, – применив дедуктивные методы доказательства; он сумел осмыслить действия ряда элементарных механизмов, которыми человечество издавна пользовалось в повседневной практике, и положить тем самым начало развитию теоретической механики ..." [8, с. 322].

Последний этап в развитии механики и технических средств александрийской школы относится к трудам Герона Александрийского и Паппа Александрийского. Деятельность Герона протекала в I в. н.э. в Александрии в эпоху Римской империи. Он оставил многочисленные работы по математике и механике: "Механика", "Книга о подъемных механизмах", "Пневматика", "Книга о военных машинах", "Театр автоматов", "Метрика", "Геометрия". В механических работах он исследовал простейшие подъемные приспособления – винт, клин, рычаг, наклонную плоскость, блок и некоторые их комбинации. В "Пневматике" им рассмотрен ряд гидropневматических приборов. В своих математических работах "Метрика", "Геометрия" он, бесспорно, опирается на древнегреческую традицию" [9, с. 69]. Но он делает как бы возврат к старому, восточному методу изложения математических положений. Теоремы не доказываются, а создаются различного рода справочные и табличные материалы для практического пользования. Надо полагать, что Римская оккупация наложила свой отпечаток и на развитие научных исследований. Они отличались крайним прагматизмом и не стремились к построению научных теорий, к логическим выводам и стремлению к постижению истины.

Вслед за Героном Папп Александрийский стремится показать рациональную связь между теоретической и прикладной механикой. Творчество поздних александрийцев наложило свой отпечаток на развитие сложных механических устройств, на развитие зубчатых передач, часового производства и различных автоматов.

Рациональная механика александрийской школы, обобщившая теоретическое и практическое наследие своих предшественников, стала вершиной раннего научного знания. "От античной механики в трудах Архимеда до выхода в свет фундаментального труда Ньютона, которым под научно-техническое знание было подведено естественнаучное теоретическое основание, прошло девятнадцать столетий" [10, с. 38].

Механика и математика античности оказала громадное влияние на развитие науки средневековья. Работы ученых XVII столетия непосредственно базировались на научных достижениях античных ученых: Лука Валерио – "Три книги о центре тяжести" 1604 г.; Поль Гауди – четыре книги "О центре тяжести" 1635-1641 гг.; Бонавентура Кавальери – "Геометрия, развитая новым способом при помощи неделимых непрерывного" 1635 г. и "Шесть геометрических этюдов" 1647 г.; Эванджелиста Торричелли – "Геометрические труды" 1644 г. и другие, которые непосредственно вытекали из работ Архимеда, поэтому И. Н. Веселовский назвал Архимеда "ведущим математиком XVII ве-

ка". Все эти работы явились логическим продолжением и развитием великого наследия античных и особенно александрийских ученых, что привело не к созданию, а к завершению Ньютоном и Лейбницем дифференциального и интегрального исчисления и построению Ньютоном "Математических принципов натуральной философии".

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАЦИОНАЛИЗМА В СОВРЕМЕННОЙ ПРОБЛЕМАТИКЕ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Многочисленные дискуссии по разнообразным научным подходам современной философии науки относительно состояния, перспектив и тенденций развития рационализма на этапе перехода к постиндустриальному информационному обществу не могут быть плодотворными, конструктивными и конкретными без обращения к античному наследию. Ни один научный вопрос относительно перспектив развития той или иной формы научного познания не может быть успешно решен без рекурсии к его историческим, социокультурным и научным истокам, основаниям, то есть без исследования конкретной теоретической, логической, исторической эволюции проблемы.

Рациональное построение научного знания берет свое начало с зарождения доказательной науки.

Поиск подходов исследования данной проблемы велись еще в античности, начиная с милетской школы. Этим исследованиям посвятили свои труды: Парменид, Зенон, Демокрит, Сократ, Платон, Аристотель, Теофраст и др. Фундаторами европейского рационализма были Ф. Бэкон, Р. Декарт, И. Ньютон, Г. Лейбниц, Дж. Локк. Большое внимание к решению проблемы рационального и иррационального проявили современные зарубежные и отечественные исследователи: Д. Я. Стройк [10], Ж.-П. Вернан [1], Б. Рассел [9], Ф. Х. Кессиди [3], А. Н. Чанышев [11], П. В. Копнин [4, 5], В. И. Шинкарук [12], Т. И. Ойзерман [7], М. В. Попович [8], С. Б. Крымский [2], В. А. Лекторский [13], П. П. Гайденко [13] и др.

Но в указанных и в иных источниках не конкретизировано то положение, что рациональное построение научного знания началось с зарождения доказательной науки. Элементы рациональных суждений и выводов находим у «греческих мудрецов» и поэтов Гомера и Гесиода. Крито-микенский период, на наш взгляд, следует отнести к эмпирическому периоду, то есть к периоду накопления отдельных фактов, к выработке научной терминологии – языка науки. Такое разделение

древнегреческой науки на эмпирическую и теоретическую с последующим рационалистическим ее построением рассматривается впервые в истории науки и философии. К эмпирическому периоду традиционно относят шумеро-вавилонский и египетский, а древнегреческий период относят к построению доказательной, теоретической науки. На наш взгляд, и древнегреческая наука имела продолжительный эмпирический период, где устанавливались научные факты, термин зарождающейся науки.

Когда и в какой период в Древней Греции развивалась эмпирическая наука, подобная восточной? Учитывая то, что наука вообще и математика в частности развивалась параллельно с развитием человеческого общества, являясь следствием трудовой деятельности членов общества, общественных взаимоотношений, то и научные познания соотносятся с определенным уровнем развития производительных сил и производственных отношений, общественно-исторической формации. «С самого начала я понял, – говорит Д. Я. Стройк, – что история математики – не только история развития понятий, но и одна из частей истории человеческой деятельности, в которой отражается борьба человека с природой, при этом не абстрактного человека, а человека как члена общества» [10, с. 4].

Именно в крито-микенский период в Древней Греции в III-II тыс. до н.э. существовал монархический строй, подобный восточному – шумеро-вавилонскому и египетскому, в котором была создана дворцовая ахейская культура, где так же, как и на Востоке, могла развиваться только эмпирия, без применения идеи доказательства и рационализма. Уровень самосознания и логическое мышление членов общества были на таком низком уровне, что способствовали только лишь выполнению диктата монарха, властелина. При решении практических задач необходимо было только следовать различным указаниям и руководствам к действию – «сделать то-то и то-то», выполнить указанные действия. При этом развивалась только исполнительская дисциплина, но не логика мышления. Но следует отметить, что ахейско-микенская дворцовая культура отличалась от восточных цивилизаций. В ней имелись элементы демократии, монархия вначале была выборной, а в дальнейшем стала приближаться к наследственной. «Согласно критской легенде, царь Минос каждые девять лет подвергался испытанию, которое должно было обновить его царскую власть посредством прямого контакта с Зевсом [1, с. 49-50]. Положительным фактором этого предфилософского периода было накопление богатого эмпирического материала, который использовался при

решении различных практических задач. Но этот эмпирический материал необходимо было подвергнуть глубокому логическому и методологическому анализу, систематизировать и уточнить его, установить причинно-следственные связи, выделить их первоначала, довести до уровня логико-дедуктивной зависимости. Однако чтобы перейти к логико-дедуктивному мышлению, необходимо было изменить образ жизни, самосознание членов общества, их взаимоотношения. Необходимо было перейти от сурового монархизма и религиозного фанатизма к демократическим формам правления. Эмпирическая наука и математика непосредственно связаны с практической деятельностью человека, в которой формируются их первоначальные научные термины и понятия, которые отражают первоначальную материальную и предметную особенность будущей теории.

Как известно из истории, такой «скачок» и переход в Древней Греции был совершен в конце II тыс. (около XII в. до н.э.) в связи с нашествием дорийских племен с севера Балканского полуострова, которые смели на своем пути ахейские дворцы, культурные центры. Дорийцы находились на уровне родоплеменного образа жизни. «Микенская держава рухнула под натиском вторгшихся в континентальную Грецию дорийских племен. Это не было просто падением некоей династии в опустошительном пожаре, последовательно охватившем Пилос и Микены, – навсегда канул в лету определенный тип царской власти; окончательно уничтожена целая форма общественной жизни, концентрировавшаяся вокруг дворца; из мировоззрения греков полностью исчезла личность божественного царя... Падение бывшего могущества царя подготовило два взаимосвязанных нововведения: становление полиса и рождение рационалистического мышления [1, с. 37]». Новое мышление стремилось обосновать мировой порядок, построенный на принципах равенства между элементами, на отношениях симметрии и равновесии. Новые социально-политические условия заложили основы полисной системы государственного устройства и философского мировоззрения.

Дорийские общины жили по принципам «первобытного коммунизма», где использовались демократические формы правления, выборность царей, отчетность их перед демосом и т.д. Эти принципы стали широко внедряться на завоеванных территориях Балканского полуострова и многочисленных островах Средиземноморья. Разрушение дворцов и культурных центров ахейцев отбросило в культурном и научном развитии Древнюю Грецию назад на многие столетия, но при этом были введены новые демократические элементы правле-

ния, где развивалось самостоятельное логическое суждение, вводились элементы доказательства, риторика, ораторское искусство. Эти элементы суждений и их логическое построение вначале разрабатывались и использовались в судебных процессах, диспутах, ораторском искусстве, а затем широко стали применяться и в научных построениях. Представление о мире всегда несет на себе следы того или иного типа общественного производства, развития самосознания человека и общества в форме теоретической рефлексии. «Во всей истории нет ничего более удивительного и ничего более трудного для объяснения, чем внезапное возникновение цивилизации в Греции..., – говорит Бертран Рассел. – Они изобрели математику, науку и философию; на место простых летописей они впервые поставили историю; они свободно рассуждали о природе мира и целях жизни, не обремененные путями какого-либо ортодоксального учения. Происшедшее было настолько удивительным, что люди до самого последнего времени довольствовались изумлением и мистическими разговорами о греческом гении» [9, с. 21].

Как известно из истории, «...наука зарождается ранее философии. Еще древнегреческий философ Платон обратил внимание на то, что именно число и счет учат человека размышлять» [11, с. 19]. Число, счет, различные системы исчисления «...легли не только в основу обыденной жизни, они приобрели мировоззренческое значение, став основой и средством ориентации человека во времени и пространстве», – пишет А. Н. Чаньшев [11, с. 11].

Рассматривая историю развития древнегреческой цивилизации, мы приходим к выводу, что начиная с VIII-VII вв. до н.э. общественное самосознание стало развиваться в другом направлении – в направлении рационализма, критицизма и динамизма, а научное познание стало строиться на доказательной, дедуктивной основе. Демократический образ жизни и формы правления заложили основы доказательного и логического мышления. «Творческие силы античного общества были направлены преимущественно в сторону развития искусства и философской мысли, решения логико-математических проблем и развития дедуктивного мышления», – отмечает Ф. Х. Кессиди [3, с. 12].

В этот период вырабатывалась концепция общей логики становления и развития системных оснований философского рационализма, которая формировалась во взаимодействии качественно противоположных систем знаний античной науки: математики и философии. Концепция целенаправлена на решение одной из фундаментальных

проблем – «раннего генезиса научного рационализма» в аспекте осмысления тенденций взаимодействия рационального и иррационального. Современной философией науки выявлено системное отношение рационального и иррационального в античной математике и философии, раскрыты моменты тождества и различия, которые взаимобусловливают друг друга в эволюции и развитии научного познания. Момент тождества состоит в том, что эволюция понятия рационального и иррационального обусловлена общей диалектической логикой перехода – от явления к сущности, от дискретности к непрерывности, от существенного отношения к абсолютному отношению. Качественные моменты различия обусловлены мерой соотношения единичного, особенного и всеобщего, выражаемых в математическом движении воображаемых (теоретических) предметов и теории развития многокачественных систем в античной диалектике. Это позволяет раскрыть общую логику эпистемологического перехода от доказательства в математике к доказательству в философии и началам общей (логической) теории доказательств.

Но для теоретического построения научного знания необходимо выработать терминологический аппарат – основу языка науки. Учитывая то, что научные и математические термины имеют «чисто греческое» происхождение, которыми широко пользовались в дальнейших теоретических построениях древнегреческие ученые, следует сделать вывод, что терминологический аппарат разработан в дотеоретический, эмпирический период. Так как эмпирическому периоду не предшествует какой-либо другой научный период, кроме общечеловеческой практики, то и научные, и математические термины имеют в своем большинстве предметно-образный, производственный характер, как прообразы окружающей среды, объектов действительности. Необходимо было этим часто встречающимся объектам дать образные, предметные названия, выделить их из всего многообразия единичных объектов действительности и дать им статус всеобщего, особенного, что давало бы возможность их легкого запоминания и дальнейшего оперирования ими.

Так, например, термин «трапеция» произошел от греческого *τραπέζιον* – буквально – столик; «атом» – от греческого *ατομος* – неделимая частичка; «геометрия» – от греческого *γεωμετρία* – землемерие, «астрономия» – от греческого *αστρονομία*, от *αστρα* – звезда и *νομος* – закон, наука о строении и развитии мироздания, космоса, звездных систем. Эти термины, названия играли роль первоначал, и мыслители первых научных школ широко использовали их в своих научных построениях.

ниях. Встречается и египетский термин «пирамида», он также имеет предметно-образный характер; *πίραμις* в переводе с древнегреческого – доблестный человек. Это своего рода памятник – обелиск, воздвигнутый доблестному человеку, который имеет мощную квадратную основу на земле и устремленный в небо, к Богу для общения с ним.

Дальнейшее развитие научного знания также развивало терминологический аппарат, но он отличается от эмпирического своей содержательностью, синтетичностью. С развитием научного знания в научные термины вкладывали все новое содержание, они отражали смысловое содержание научных достижений эпохи. Если взять термин «логос» (*λογος*), то его смысловое содержание в древнегреческом языке имеет более двадцати переводных значений, непередаваемых в окончательном понятии на другие языки. «*λογος*» выражает собой единство сокровенной мысли и языка изложения этой мысли. Но чтобы язык высказал глубину этой мысли, которая заложена в данном термине, он должен соответствовать и уровню развития этой мысли.

Древние мыслители разных поколений вкладывали в понятие «логос» различное смысловое содержание. Так, Гераклит Эфесский под «логосом» одновременно понимал и огонь, и смысл вещи, и ее материальность, ее сущность, семена жизни (сперма – *σπέρμα*), из чего зародилась Вселенная. Далее у Ксенофана, Парменида, Анаксагора «логос» представляется как объективный мировой разум – «*нус*». Логос встречается и у атомистов Левкиппа и Демокрита, у Платона и Аристотеля, он представляется как «первопричина», «категория познания», «закон природы». Стоическое понятие «логоса» пронизывает всего человека, они считали, что «логос» человека представляет собой «господствующее начало», имеющее «семенной смысловый принцип», «телесный огонь».

Такого рода термины, как «*λογος*», «*μαθημα*», «*επίστημα*», «*γνωσία*» и др. имели глубокий смысл, они вырабатывались на протяжении многих веков на каждом этапе развития человеческого общества и его научного познания научные термины обогащались новым смысловым содержанием.

Так, термин «*μαθημα*» первоначально обозначал знание, а «*μαθεις*» – познаешь эти знания. Этот термин в начальной своей стадии выражал собой «эмпирическую теорию познания». Продолжая этот терминологический экскурс, можем составить своеобразную систему перехода от одной формы знания и познания к другой, более совершенной. Ф. Х. Кессиди представил это движение познания – «от мифа – к логосу». На наш взгляд, эту формулу можно расширить и уточнить: *μύθος* (предание, миф) → *μαθημα* (знание, познание) →

λογος (изложение, высказывание этого знания) → επίστευμα (истинность изложенного, построенного знания) → γνωσεολογία (теория познания, познание его истоков и форм). Так, с нашей точки зрения, шло развитие терминов и понятий в этот античный период. В такой последовательности развивался античный процесс познания, который перешел от эмпирического к рационально-теоретическому научному познанию, построению доказательного научного знания. Дедуктивно-доказательный метод построения научного знания явился уникальным в истории построения научного знания, дальнейшее научное познание стало строиться на принципах дедукции. Все научные построения античных мыслителей, начиная с мыслителей милетской и пифагорейской школ и далее у элейцев (Парменида, Зенона, Милеса), атомистов (Левкиппа, Демокрита), мыслителей классического периода (Сократа, Платона, Аристотеля), мыслителей александрийского и последующих периодов, проводились на гипотезо-дедуктивной основе. Впервые в философских построениях дедуктивный подход применил Парменид. Он утверждает, что существуют три способа мышления: «первый из них исходит из предпосылки, что только бытие есть, а небытия нет; второй (который подразумевается) – из того, что наряду с бытием существует также небытие; третий – из того, что бытие и небытие тождественны и нетождественны. Только первый из них ведет к истине, а два последних удаляют от нее, и потому их следует избежать» [3, с. 252].

Атомисты, восприняв пифагорейскую пустоту и дискретную математику (арифметику), создали пустотно-атомистическую конструкцию, чем увязали дискретное с непрерывным и способствовали разрешению первого кризиса пифагорейской дискретной математики. Труды Архита Тарентского и Евдокса Книдского способствовали переходу математики на новую конструктивную геометрическую основу. Введенная ими геометрическая «величина» явилась мощным рационализирующим фактором в развитии математики переменных величин, что привело к зарождению математики переменных величин. В процессе построения научного знания раскрыта логика эпистемологического перехода от доказательства в математике к доказательству в философии. Это совершили элеаты Парменид, Зенон, Мелисс, что привело в дальнейшем к началам общей (логической) теории доказательства у мыслителей афинской классики (Сократа – определение и индукция; в диалогах Платона, построенных на математической основе, в аристотелевской «метафизике», «аналитиках», «теории силлогизмов»).

Противоположность рационализма и иррационализма, «линий Платона и Демокрита» пронизывает все фазы мирового, историко-философского, историко-научного, историко-культурного процессов, определяя этапы становления и развития западноевропейского рационализма, вплоть до дискуссий о перспективах его развития в современную эпоху. Исследование истоков античной науки, последующих эволюционных путей трансформации и развития в переходах от эллино-византийской системы культуры к западноевропейской – предполагает наличие вполне определенной мировоззренческой позиции. Сопоставление множества научных подходов и концепций западноевропейского рационализма будет осуществляться в аспекте решения вопроса об адекватности, полноте аргументации и теоретического соответствия современных и античных концептов «рациональности».

Широкий спектр научных революций XIX-XX ст. актуализировал философские исследования по проблемам рационализма. В теоретико-познавательном отношении важно учитывать, что «иррационального знания нет, – пишет Копнин, – но иррациональное в знании присутствует... Движение знания не осуществимо без иррационального момента, который интуитивен» [5, с. 120-121].

Признавая истинность и когнитивную ценность данного положения, тем не менее весьма затруднительно решить вопрос о его всеобщности. Ведь на фазе возникновения проблемы иррациональности в системе античной математики трактовка иррационального числа имела по преимуществу интуитивное научное содержание с вкраплениями элементов парадоксального, таинственного, непостижимого, мистического. Однако с завершением построения теории действительного числа – все эти моменты «смутного и интуитивного» устраняются. Иррациональные числа становятся столь нормативными, как и рациональные. Они с помощью точных математических операций взаимно отображают друг на друга, один класс чисел является взаимно дополнительным другому классу чисел и наоборот. Поэтому естественно предположить, что указанный момент интуитивного возникает в иррациональном на фазе его зарождения, становления, формирования. Когда же иррациональное знание (в данном случае математическое) обретает завершенную теоретическую и логико-гносеологическую форму, то этот момент иррационального перестает быть интуитивным, мистическим и, наоборот, становится нормативным, качественно расширяя сферу наличного бытия рациональных знаний.

В известной степени указанный момент тождества и различия между иррациональным и интуитивным в научных знаниях подобен проблеме соотношения истины и веры, науки и религии.

В историко-философском процессе одной из общих его закономерностей является своего рода «пульсация» («расширение» и «сужение», в соответствии с терминами В. И. Шинкарука) предмета философии [12]. Следовательно, соотношение рационального и иррационального, равно как и доминирование множества научных подходов, методов анализа, способов постановки и решения непрерывно обновляемого спектра соответствующих проблем также изменчиво, подвижно. Выявить качественно тождественные и существенно отличные моменты в истолковании даже одних и тех же проблем в исторической эволюции одного и того же направления (рационалистического либо иррационалистического) оказывается непростым делом.

Раскрывая истоки кантовской философии в методологии рационализма и сенсуализма Нового времени, В. И. Шинкарук обращает особое внимание на неоднозначное теоретическое воздействие средневекового номинализма на методологию рационализма Нового времени. Здесь элементы иррационального, интуитивно неопределенного знания проявлялись даже в отношении одной из главных теоретико-познавательных задач – познании сущности вещей, а именно в форме теоретической всеобщности. В этом вопросе имел место даже агностицизм как итог соединения ортодоксального номинализма и одностороннего эмпиризма [12]. Это, в частности, обнаруживает локковская трактовка сущности. Дж. Локк утверждал, что «сущность» относится «не столько к бытию отдельных вещей, сколько к их общим наименованиям». А значит, и «всеобщность не принадлежит самим вещам, которые по своему бытию все единичны» [6, с. 408-409, 439]. У философов XVII-XVIII ст. «можно встретить заявления, что сущность вещей непостижима, что опыт знакомит нас только с единичным, а всеобщее, субстанциональное находится по ту сторону знания [12, с. 25]». «Лейбниц, – отмечает далее В. И. Шинкарук, – предпринял одну из первых попыток решения проблемы единства мышления и бытия на основе объединения принципов рационализма с принципами эмпиризма» [12, с. 37]. До него доминировал дуализм мышления и бытия на фоне иных теоретически односторонних концепций: эмпиризма, сенсуализма, рационализма, индуктивизма (Ф. Бэкон) и дедуктивизма (Р. Декарт).

Теоретико-познавательный идеализм в философии Нового времени находил свое выражение как в эмпиризме (Беркли, Юм), так и в его антиподе – рационализме (Декарт, Лейбниц и др.) [12, с. 25].

Анализируя логическое учение Лейбница, следует отметить, что «гносеология и логическое учение Лейбница поставили ряд новых философских проблем. К ним относится, прежде всего, проблема

единства логической всеобщности и необходимости, данной в истинах естествознания, за которыми признано опытное происхождение» [12, с. 36]. Продолжая дальнейший анализ западноевропейской философии, В. И. Шинкарук отмечает: «Кант впервые в истории философии вплотную подходит к выводу о формальном характере логического знания (познания из логических оснований посредством самих законов логики) и противопоставляет ему «реальное познание» как сферу рождения содержательного научного знания» [12, с. 42].

Высшей формой организации научных знаний (содержательных и формальных), выражающих их системное единство и целостность в отношении всеобщности, необходимости и достоверности есть, как известно, научная теория. «В любой научной теории, если это действительно научная теория, а не хаотическое и чисто эмпирическое нагромождение различных фактов, положений, имеется мысль, соединяющая входящие в теорию суждения, понятия в целостную систему, то есть всякая научная теория имеет центральное положение, синтезирующее все входящие в нее понятия и суждения. Эта мысль есть идея», – отмечает П. В. Копнин [4, с. 391].

Проводя научный обзор существующих концепций и дискуссий в современной философии и науке по проблемам модернизации смысла, значения и сущности рационального, приходим к выводу, что имеется существенный разрыв в теоретическом истолковании понятия «рационального» и «иррационального» с позиций теоретической всеобщности в философии и математике. Если «иррациональное» представляется уподоблением видимости, а «рациональное» неразрывно связано с «действительностью», то такие уподобления не могут считаться вполне корректными в отношении математического знания. Неверным было бы наделять атрибутом «действительности» одни только рациональные числа. Как утверждает Т. И. Ойзерман, видимость только тогда иррациональна, когда она обретает форму негативного отношения к законам и истине. Только там, где видимость выступает «как тотальное отрицание сущности, закона» она «носит иррациональный характер» [7, с. 90].

Существует проблемное поле в поисках адекватных оснований и установление соответствия в истолковании рационального. Для осмысления истоков, сущности, многообразия теоретического содержания, тенденций, развития и интерпретаций европейского рационализма первостепенное значение имеет смысл основных понятий и традиция их различного употребления в языке и категориальном мышлении разных народов. Термин «рациональность», как отмечает М. В. Попович, отсутствует в англосаксонских философских слова-

рях. «В континентальній традиції він виділяється як паронім терміна «разум» [8, с. 8].

Помимо многих вопросов, связанных с эволюцией терминов, понятий, категорий при переходе от философских систем и учений античности к основам западноевропейского рационализма возникают и некоторые проблемные ситуации. Проблема всестороннего исследования истоков становления и теоретических форм развития западноевропейского рационализма содержит в себе задачу исследования эволюционирующих (в истории философии, науки, культуры) отношений между качественно различными «родами» и теоретическими системами знаний. В частности, математико-логическое и логико-математическое отношение. Современными авторами исследуются задачи типологизации и классификации множества видов и разновидностей логики в истории ее развития. При переосмыслении исторических, логических, теоретических оснований, смысла, значения и сущности рационального возникают и другие задачи упорядочения философского знания. Здесь естественным образом встает вопрос о соотношении основополагающих категорий: «рациональности» и «рационализма». На наш взгляд, обоснованной является позиция коллектива авторов монографии «Рациональность в науке и культуре»: «Рационализм произволен от рациональности, ибо выступает как ее приложение к сфере гносеологии. Иначе говоря, рационализм конструируется в сфере теории познания, будучи органично связанным с решением вопроса, откуда происходит знание – из мышления или опыта. Рациональность же, характеризуясь идеей всеобщности мерок разума, претендует на приложенность за пределами гносеологии: во всех сферах культуры и деятельности, где возможны упорядочение, гармонизация, активизация, обоснование и мероопределение бытия по аналогии с той личностью, разумностью, рефлексивностью и нормативностью, которые приобретают идеальные объекты в области познания» [2, с. 90].

Теоретические достижения и успехи в разработке историко-философских, историко-научных, гносеологических, логических, социокультурных оснований проблемы рационального и иррационального в системе культур не дают повода считать эту проблематику «исчерпанной». В этом смысле довольно символично название фундаментального коллективного труда российских ученых «Рациональность на перепутье», где анализируется становление рациональности в конкретных науках от античности до научной революции XVII века.

Между тем, как известно, и когнитивные, и социальные критерии рациональности (и иррациональности) весьма изменчивы и мно-

гообразны в каждом новом типе культуры. Поэтому возникает теоретическая проблема структурирования целостного (системного) содержания исторических типов рациональности, ее устойчивое, инвариантное понимание при концептуальном многообразии.

Подводя итог проведенным выше анализу истории развития рациональности и иррациональности, можно сделать ряд основополагающих выводов.

1. Во взаимодействии систем знаний античной математики и философии была выработана концепция общей логики становления и развития системных оснований философского рационализма.

2. В крито-микенский период сформировалась собственная (раннегреческая), отличная от шумеро-вавилонской и египетской, система фактуально-эмпирических знаний древнегреческого общества. Она объясняет устойчивость многовековой научной традиции оригинальных древнегреческих терминов, определений, понятий, которые лежат в основе современного языка науки.

3. Понятия рационального и иррационального в философии и математике не являются самотождественными. В математике иррациональное столь же действительно, как и рациональное. В философии, напротив, иррациональное главным образом относится к сфере непознанного, непостижимого или к иллюзиям (заблуждениям разума), то есть к видимости. Однако, и в математике, и в философии понимание иррационального из первой фазы становления сущности (в форме видимости, рефлексии, отражения) закономерным образом переходит к понятию сущности как истины бытия.

4. Логика перехода к диалектическому методу мышления осуществляется через взаимоисключающие и относительно самостоятельные принципы теоретического познания дискретного и непрерывного.

В набор смысловых единиц понятия рационального уже на ранней фазе греческой истории входили разум, целесообразность, результативность, конструктивность, эффективность решения. Генетическим началом противопоставления «рационального» и «иррационального» послужило противоречие между системой эмпирически-фактуальных знаний и религиозно-мифологической трактовкой первых представлений о «началах мироздания». Идея метода доказательства и система доказательного мировоззрения возникли в результате потребности и необходимости разрешить эти противоречия. Все было подвергнуто испытанию и проверке методом доказательства. Этот доказательный метод в науке и философии стал основополагающим на все последующие времена.

ІНТЕГРАТИВНІ ПРОЦЕСИ У ВИЩІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ

Модернізацію освіти України необхідно розглядати як історичний і соціокультурний процес. Його об'єктивність зумовлена тенденціями розвитку вищої освіти і появою в останнє десятиріччя єдиного світового освітнього простору, а також тими викликами, на які натрапляє в останній час світова спільнота.

Такі дослідники, як В. С. Журавський [1], М. З. Згуровський [1], В. П. Андрущенко [2] поняттям «єдиний освітній простір» позначають Болонський процес.

«Процес об'єднання Європи, його поширення на Схід і на Прибалтійські країни супроводжується формуванням спільного освітнього і наукового простору та розробкою єдиних критеріїв та стандартів у цій сфері в масштабах всього континенту. Цей процес дістав назву Болонського від назви університету в італійському місті Болонья, де було започатковано такі ініціативи» [1, с. 3].

Інтеграційні процеси в науці й освіті, що відбуваються в Європі, переслідують таку мету і завдання як «формування співдружності провідних європейських університетів під егідою документа, названого «Великою хартією», та об'єднання національних систем освіти і науки в європейський простір з єдиними вимогами, критеріями і стандартами. Головна риса цього процесу – консолідація зусиль наукової та освітянської громадськості й урядів країн Європи для істотного підвищення конкурентоспроможності європейської системи науки і вищої освіти у світовому вимірі..., а також для підвищення ролі цієї системи в суспільних перетвореннях» [1, с. 3]. Слід зазначити, що Україна підписала Болонську декларацію у травні 2005 року.

Як бачимо, поняттям «єдиний освітній простір» не тільки визначається сукупність освітніх установ, але й система культурно-просвітницьких установ, що виконують функції трансляції культурних цінностей і виховання людей. Зміст цього поняття пов'язується дослідниками із впровадженням у навчальний процес сучасних методів навчання, які базуються на інформаційних технологіях, а також на досягненнях і розробках останнього часу в зарубіжній і вітчизняній педагогіці, дидактиці, психології.

Проблемам освіти молоді за всіх часів приділялася особлива увага. Змінювалися й удосконалювалися методи та організаційні форми навчання і виховання відповідно до законів розвитку суспільства, морально-етичних норм і традицій, вироблюваних цілими поколіннями. Суспільство як система, що самоорганізується, шукало і знаходило способи вирішення виниклих проблем щодо виховання, навчання й

освіти молоді на кожному етапі свого розвитку. Цим питанням присвятили свої роботи Платон [4], Фукидід [5], Секст Емпірик [6], Бертран Рассел [7] та ін. Велику увагу приділяють удосконалюванню системи освіти науковці і практики сьогодення: В. С. Лутай [3], Б. С. Гершунський [9], С. Гессен [10] та ін.

Система освіти України, як, власне, й інших світових держав, відчуває ряд проблем, що поставила перед нею сучасність.

Доводиться констатувати, що, будучи найбільш технологічною сферою, прямо пов'язаною зі становленням особистості людини і формуванням духовних, моральних цінностей усього людського співтовариства, сфера освіти не виконує сьогодні своєї головної інтегративної функції задля духовного єднання і взаємопорозуміння людей, свого важливого призначення – формування менталітету і сприяння розвитку культури молодих фахівців.

Система вищої освіти практично в усіх країнах націлена головним чином на трансляцію з покоління в покоління фрагментарних прагматичних, технократичних знань, умінь і навичок. Саме на це спрямовані всі зусилля педагогів, цьому ж завданню підпорядкований педагогічний процес, методичні матеріали, новітні засоби комп'ютерної та інформаційної техніки.

Що ж стосується формування у студентів цілісної картини духовного і матеріального світу, що сприяє усвідомленню приналежності кожного з них до єдиного людського співтовариства, передачі з покоління в покоління духовних, культурних, моральних цінностей у їх національному і загальнолюдському розумінні, то ці освітньо-виховні цілі в кращому випадку лише декларуються, у гіршому – цілком ігноруються.

При цьому вдосконалювання засобів навчання і педагогічних технологій явно випереджає усвідомлення складної ієрархії цінностей нації і цілей освіти. Неуважність до них, пасивне сприйняття життєвих пріоритетів молоді, що стихійно складаються, небажання дієво впливати на цей процес і впроваджувати коригувальні заходи приводить до сумних наслідків: освіта втрачає можливість впливати на моральні суспільні ідеали, вести активну роботу з їх удосконалення.

Широко використовувані і досить популярні у світі концепції досягнення особистого життєвого успіху за будь-яку ціну витиснули моральні духовні підвалини як власної країни, так і людської цивілізації в цілому.

Ось чому так важливо сьогодні, осягаючи взаємозв'язок і взаємозалежність усіх соціумів і культур світової цивілізації, шукати шляхи до їх духовної інтеграції на основі спеціально організованого, систе-

матичного вивчення ментальних цінностей різних народів, організації різнобічного діалогу їх ментальностей і культур. Крім того, «важливо знайти такі інваріантні для різних соціумів компоненти цінностей, такі домінуючі параметри світогляду і відношення людини до різних сторін життя, які б дали змогу встановити реальні критерії, необхідні для порівняння соціумів і для пошуку цілком конкретних механізмів їхньої взаємодії» [9, с. 190-191].

Категорія «цінність» в аспекті її розвитку і взаємодії культур досліджувалась російським соціологом і філософом П. О. Сорокіним, який стверджував, що усяка культура є не просто конгломерат різноманітних явищ, які існують, але ніяк один з одним не пов'язані, а є єдність, індивідуальність, всі частини якої пронизані одним основоположним принципом і виражають одну, головну, цінність. Саме цінність є основою і фундаментом будь-якої культури. Із цієї причини найважливіші складові частини такої інтегрованої культури найчастіше взаємозалежні: якщо змінюється одна з них, всі інші неминуче підлягають подібній трансформації [11].

Що стосується процесу виховання у сучасних ВНЗ України, то його зміст і завдання мало в чому змінилися з радянських часів. У підручниках з педагогіки і на сторінках спеціальних періодичних видань мова ведеться про системний підхід до виховання студентів. Він включає низку структурних елементів, виділення й осмислення яких сприяє, як вважають розробники цих систем, підвищенню ефективності виховання. Ці елементи процесу виділяються на підставі діючих законів і закономірностей з урахуванням їх окремих сторін.

Серед головних аспектів виховання виділяють розумове, моральне, трудове, естетичне, політехнічне, фізичне «в їх функціональних зв'язках». Велика роль відводиться культурознавству, природознавчим і гуманітарним предметам, які мають забезпечити системність викладання і засвоєння знань, вмінь і навичок. Загальноосвітні ж завдання вузів мають спрямовуватись на досягнення головної мети – гармонійний розвиток особистості, притаманний навчальним засобам, а також засобам професійної підготовки молодих людей як майбутніх фахівців. При цьому вирішуються завдання, спрямовані на оволодіння не тільки вузівським змістом освіти, але й основними елементами культури: 1) знаннями про природу, суспільство, техніку, мислення; 2) досвідом застосування відомих способів діяльності; 3) досвідом творчої діяльності щодо розв'язання проблем; 4) досвідом ставлення до навколишнього світу і людей [12, с. 422].

Як-бачимо, враховані «всі елементи», крім одного, – за структурою системи не видно особистості, на яку збираються впливати, фор-

мувати, перетворювати. Це дуже формалізований набір «на всі часи», без урахування особливостей сьогодення, кризового стану соціуму, тих протиріч, які впливають негативно як на особистість, так і на духовне здоров'я нації в цілому.

Щоб порівняти вітчизняну систему виховання із західноєвропейською, звернемося до скарбниці філософської західноєвропейської думки минулого, де і започаткована система виховання особистості, – до спадщини Давньої Греції, що залишила неперевершені зразки класичної освіти.

Ось що про це знаходимо у Євгена Маланюка: «Коли ми пригадуємо собі головні складники античної грецької культури і при цьому намагаємося знайти сліди тих складників, які всякли в нашу землю, то, у першу чергу, маємо згадати людську особистість, правдоподібне джерело нашого пізнішого спеціального «індивідуалізму». На противагу цим культурам, де в осередку їх стоїть, з одного боку, автократ, а з іншого – маса, безоблична і тому автократові невільниче покірлива, де немає приватної власності (все є «государеве»), де панує своєрідний колективізм, де держава є молохом, який розчавлює і поглинає індивідуальність, де її автократичний володар є, по суті речей, так само безобличний, як і підвласні йому маси і бюрократично-авторитарний апарат влади (старовинні Персія, Вавилон, Єгипет, Імперія монголів XIII ст., Москва XIII-XVIII ст., СРСР XX ст.) – в осередку античної культури Еллади стояла Людина як «структурний складник» суспільства (а не арифметичний складник безструктурного механічного «колективу»), що всяку індивідуальність згвалтовує і поглинає без решти), відтак племені й народу.

Це є найістотніша властивість культури, що досі звемо її «західноєвропейською», яка зародилася, власне, як синтез античної культури Еллади і старовинного Риму, одуховленого християнством, і відтворена була в епоху так званого Середньовіччя, що нуки і пропагандисти часто називають її «темним» [13, с. 14-15].

У Давній Греції були створені школи: Мілетська – Фалесом Мілетським, Піфагорійська – Піфагором, Академія – Платоном, Лікей – Аристотелем, а також Кнідська школа, Гіппократівський корпус і т. ін. Ці школи розробили ряд класичних систем для вирішення проблем виховання, навчання, освіти і стали просвітительськими центрами Давньої Еллади.

За словами Бертрана Рассела, «Грецію врятувало від релігії східного типу відсутність жрецтва і наявність шкіл» [7, с. 39].

Уперше широкомасштабне завдання у справі виховання і навчання молоді поставили перед собою піфагорійці. Вони розробили

спеціальний квадриріум для вільно народжених, до якого ввели арифметику, геометрію, астрономію і гармоніку. За допомогою цього квадриріуму вони мали вивчати загальну гармонію в космосі, світобудові, людському суспільстві. Сократ розробив індуктивний метод пізнання і метод «майовтики», що сприяли пізнанню, перебуванню істини в суперечці й під час вирішення наукових проблем. Платон у своїх діалогах розглядав ідею суспільного виховання як функцію, притаманну державі. Аристотель розвинув ідеї своїх попередників, приділяючи особливу увагу положенню про гармонійний розвиток особистості.

Афінська система виховання і навчання центральне місце відводила розумовому і фізичному вихованню, аспекти якого знайшли своє відображення в етиці й естетиці, а втілення – у критеріях зовнішньої і внутрішньої краси за неодмінної умови їхнього оптимального поєднання в гармонійно розвинутій особистості. Високі вимоги висувалися до педагогів – викладачів етики й естетики, які вважалися за необхідний елемент суспільної системи афінської демократії. Це мали бути досконалі педагоги з широким культурним діапазоном, які досягли фізичної і духовної досконалості, здатні утвердити в розумах і серцях молоді суспільну цінність досліджуваної дисципліни, виразити її приховану сутність за допомогою власної естетично витонченої особистості. Ці особистісні якості педагога й у наш час не втратили своєї актуальності.

Давні греки надавали великого значення спортивним іграм і змаганням. Їхніми девізами були повчання: «Хочеш бути сильним – бігай! Хочеш бути красивим – бігай! Хочеш бути розумним – бігай!». Це – життєво необхідні девізи. При цьому розвивалися агональні (змагальні) методи не тільки у спорті, але й в інших сферах діяльності. Нагородою за перемогу в змаганнях була не грошова винагорода, а лавровий вінок як вища нагорода суспільства.

Від змагальності у спорті відбувався перехід до змагальності в різних сферах людської діяльності (навчальній, науковій, трудовій), що приводило до розвитку інтелектуальних можливостей людини. У результаті поєднання таких якостей молоді людини, як розвинутий розум, спритність, музичний і поетичний дар, хист до слова, знання законодавчих актів і методів керування державою, володіння красномовством, ораторським мистецтвом, виходила всебічно розвинена особистість. Вона, безумовно, здатна була перетворити світ на краще.

Яскраву характеристику античному грекові дає глава афінської демократії Перикл: «У нас ті самі особистості поєднують у собі і тур-

боту про свої домашні справи, і заняття державними справами... Говорячи взагалі, усе наше місто – школа Еллади, і кожний з нас окремо може, як мені здається, пристосуватися до численних робіт і, виконуючи свою справу з великою добірністю і спритністю, найкраще може домогтися для себе стану самовладання» [8, с. 108].

Ще більш яскраву характеристику античної особистості надає Б. Рассел: «Не всі греки, але більшість з них були людьми, яких охоплюють пристрасті, були нещасливими людьми, які боролися із собою, інтелект вабив їх одним шляхом, а пристрасті – іншим, вони були наділені уявою, щоб осягати небо, і свавільним домаганням, що діє в пеклі. Саме поєднання інтелекту і пристрасті робило їх великими, поки вони залишалися такими, і ніхто б не перетворив так світ на всі майбутні часи, як вони. їхнім прототипом у міфології є не Зевс-олімпієць, а Прометей, що приніс з неба вогонь і перетерпів за це вічної муки» [7, с. 39].

Така людина, вихована на високих морально-етичних принципах, далека від низьких вчинків. Усе те, що вона може зробити, відбувається в ім'я людини. Це своєрідний раціоналістичний метод пізнання і використання навколишнього середовища. Слід зазначити, що тут фізична культура і спорт переходять у сферу гносеології, філософії, культури, політики, перетворюються в об'єкт пізнання і цим набувають статус загальності й у такій формі виконують свої соціальні функції освіти, виховання.

Показовим прикладом створення і розвитку наукових центрів є Олександрійська наукова школа. Як відомо з історії, єгипетські царі Птолемеї сприяли розвитку наук, відкрили науковий центр Мусейон і бібліотеку. Усі попередні наукові школи мали суспільний характер, а Олександрійська була створена на державній основі. Учені утримувалися на царському забезпеченні, завдяки чому мали можливість цілком віддавати себе науковим дослідженням [8, с. 144]. Така державна турбота привела до небаченого сплеску в розвитку наукового знання.

Піфагорійці, а слідом за ними Платон і Аристотель, стверджували, що увесь світ улаштований за законами математики, тому особливій увазі в своїх школах вони надавали математичній підготовці. «Нехай не ввійде сюди той, хто не знає геометрії», – проголошував девіз при вході в Академію Платона. Секст Емпірик відзначав, що піфагорійці вважають критерієм істини розум, але не взагалі, а той, що виникає з математики [6]. Вони вважали, що без математики, без числа неможливо нічого ні помислити, ні пізнати.

Завдяки талантам і зусиллям математиків усіх попередніх поколінь математика стала класичною наукою і парадигмою всього наукового знання.

У наш час завдяки програмуванню і комп'ютеризації математика проникла в усі сфери наукового знання. Але для освоєння математичних засобів і придбання певних навичок необхідна солідна математична підготовка з елементарної математики, для чого створені умови в підрозділах довузівської підготовки. Без такої солідної бази з елементарної математики неможливо успішно засвоювати курси вищої математики. Сучасна математика являє собою широко розгалужене наукове знання. Студент, одержавши основи знань у школі, вузі, для подальшого вивчення спеціальних дисциплін має досконало володіти обчислювальними засобами, програмуванням, алгоритмізацією різних процесів, комп'ютерною технологією. У процесі розв'язання різних практичних задач він повинен уміти підбирати найбільш оптимальний варіант рішення.

Сьогодні ВНЗ оснащені передовою обчислювальною технікою й обчислювальними технологіями, студентів навчають висококваліфіковані викладачі. Але комп'ютерна технологія і техніка змінюється, удосконалюється і систематично оновлюється. Необхідно прищепити студентам навички подальшого самостійного освоєння нової комп'ютерної техніки і технології та використання їх у своїй роботі.

Сучасний студент – фахівець ХХІ століття. В умовах ринкових відносин він неодноразово буде зіштовхуватися з різними нестандартними ситуаціями. У нього має бути добра теоретична підготовка з обраного профілю роботи і із суміжних професій. Повертаючись до класичних форм Давньої Еллади, до форм європейського Відродження, Нового часу, необхідно широко використовувати і сучасний закордонний досвід. Звичайно, будь-яке запозичення позитивного досвіду не може відбуватися без урахування національних інтересів, принципів і методів освіти. Саме вища школа повинна створити таку панораму і стратегічну спрямованість національної освіти, яка б використовувала історичний закордонний досвід і відповідала національним особливостям народу України в цілому.

Отже, як видно з невеликого історичного екскурсу, освіта і, насамперед, виховання як один із головних духовних процесів суспільства має здійснюватися не тільки численними викладацькими колективами, але й громадськими організаціями і суспільством в цілому. У цьому зв'язку слід виділити деякі основні характерні риси сучасної освіти і завдання щодо формування особистості молодого фахівця.

1. Освіта має виконувати прогностичну і ментальноутворювальну функції, щоб формувати адекватну часу особистість сучасного і майбутнього фахівця.

2. Працівникам освіти, вищої школи необхідно ясно собі уявляти хід розвитку суспільно-історичного процесу, передбачати потреби суспільства в підготовці фахівців.

3. Молодий фахівець повинен вільно орієнтуватися в інформаційному потоці, який бурхливо розвивається; широко використовувати інформаційно-обчислювальні засоби; бути висококваліфікованим фахівцем у своїй і суміжних з нею спеціальностях; володіти іноземними мовами; уміти обирати оптимальний варіант розв'язання тієї або іншої задачі, проблеми; знаходити найбільш раціональні методи керування виробничим процесом.

4. Молодого фахівця необхідно привчати до безперервного і постійного відновлення знань.

5. Увесь процес виховання, навчання й освіти повинні мати державний статус.

6. Освіту треба націлювати на подальшу гуманізацію і гуманітаризацію суспільства, розвиток міжнаціональних, інтернаціональних і міжнародних зв'язків. Необхідно розвивати і зміцнювати міжвузівські і міжнародні об'єднання, систематично проводити наукові конференції і симпозіуми, на яких вирішувалися б питання сучасної освіти.

7. Університети України мають стати науковими, духовними й інтелектуальними центрами, в яких акумулювалися б наукові цінності українського народу та історичної спадщини інших народів полікультурного суспільства України.

8. Для вирішення зазначених проблем необхідні виважена державна політика у сфері освіти і активне суспільне сприяння. Суспільна самосвідомість має спрямовуватись на виховання духовного творця, який активно пізнає і перетворює світ відповідно до фундаментальних законів природи і суспільства [14].

9. Зараз, коли проходять інтенсивні інтеграційні процеси в освітніх системах європейських держав, необхідно знайти шляхи зближення і поступової інтеграції різних філософських доктрин освіти на засадах можливо більш повної сумісності, міжнародного консенсусу щодо визнання універсальних освітніх та виховних ідеалів і цінностей. При цьому мають неодмінно зберігатися і підтримуватися національні особливості та пріоритети інтеграційних освітніх систем.

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ И ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМАТИКА РАЦИОНАЛИЗМА

В статье анализируются противоположности рационализма и иррационализма, сциентизма и антисциентизма, «линий Платона и Демокрита», которые пронизывают все фазы мирового историко-философского, историко-научного, историко-культурного процесса, включая в себя все этапы становления и развития западноевропейского рационализма, вплоть до современных дискуссий о перспективах его развития в современную эпоху. Западноевропейский рационализм имеет, как известно, довольно глубокую и многоаспектную культурно-историческую традицию.

Исследование его истоков в античной науке, последующих эволюционных путей трансформации и развития в переходах от эллиновизантийской системы культуры к западноевропейской – предполагает наличие вполне определенной мировоззренческой и теоретической позиции по данному вопросу. Для этого потребовалось провести системное сопоставление основных концепций, теоретических разработок и научных подходов по проблеме рационализма, существующих в современной (отечественной и зарубежной) научной литературе.

Общая цель такого сопоставления состоит в том, чтобы осуществить системное ретроспективное исследование основных этапов историко-философского процесса: от античности до фаз становления и развития западноевропейского рационализма периода «модернизма». При этом, разумеется, необходимо учесть и критику рационализма, развиваемую ныне с позиций постнеклассической науки и философских воззрений так называемого «постмодернизма».

Этим вопросам посвятили свои исследования многие отечественные и зарубежные авторы: А. К. Бычко, И. В. Бычко, П. П. Гайдено, П. В. Копнин, В. А. Лекторский, С. Б. Крымский, О. И. Кедровский, М. В. Попович, Б. И. Пружинин, А. И. Ракитов, Л. А. Соловей, А. И. Уемов, К. Хюбнер, В. И. Шинкарук и многие другие.

В отечественной философии комплексная разработка стратегии развития различных видов теоретической, социокультурной и предметно-практической деятельности на основе продуктивных научных концепций принадлежит ряду специалистов из Института философии и Центра гуманитарного образования НАН Украины, философских факультетов ведущих университетов. Большое внимание этой проблеме уделяют российские методологи истории философии и истории науки. Так, например, в работах П. П. Гайдено осуществляется системный анализ научно-исследовательских программ Г. Галилея,

Р. Декарта, Г. Лейбница под углом зрения «попытки примирить научные программы нового времени» в философии Канта [1].

Философский смысл, задачи и функции научно-исследовательских программ, научных концепций специальным и комплексным теоретическим образом рассматриваются в фундаментальной работе В.А. Рыжко. Сравнивая между собой различные методологические подходы к описанию закономерностей построения конкретно-научных теорий: математической (Н. Бурбаки, Г. И. Рузавин, А. А. Марков и др.), физической (Л. Б. Баженов, В. С. Готт, В. С. Степин и др.), географической (Д. Харвей и др.), к разработке общенаучных понятий и проблемы категориального синтеза теоретического знания (А. Т. Артюх, М. А. Булатов, Е. К. Быстрицкий, О. И. Кедровский, Н. Н. Киселев, В. Ф. Лобас, В. С. Лукьянец, Э. П. Семенюк, Л. А. Соловей, А. Д. Урсул, А. И. Уемов, В. Л. Храмова, В. С. Швырев и др.), автор различает теории со «стандартной» и «нестандартной» (в содержательно-гносеологическом и формальном отношениях) структурой.

Особенностью исследований в этом направлении является то, что в многообразии современных рационалистических методов, подходов и установок в науке, типологические «научные концепции» структурируются по различным гносеологическим, логическим и социокультурным основаниям.

Основной замысел автора является гораздо более скромным, зато более конкретным и определенным. А именно: выявить истоки многообразия трактовок современного рационализма в античной математике и философии. Разумеется в том случае, когда существуют реальные прообразы научных подходов и способов истолкования той либо иной разновидности рационального в античной и современной науке.

Поэтому, сопоставление множества научных подходов и концепций западноевропейского рационализма периода модерна и современных трактовок проблемы рационального вообще будет осуществляться нами в аспекте решения вопроса об адекватности, полноте аргументации и теоретического соответствия современных и античных концептов «рациональности».

Широкий спектр научных революций XIX–XX столетий актуализировал философские исследования по проблемам рационализма. Они предпринимались в контексте решения многих историко-философских проблем и исследований в сфере истории, логики и методологии науки. Во второй половине прошлого века пристальное внимание многих зарубежных и отечественных исследователей было

посвящено рассмотрению проблемы рационального с позиций общей теории научного познания. С этой точки зрения и для всего последующего исследования в данной статье особое значение придается анализу диалектики рационального в иррациональном и иррационального в рациональном. Следует подчеркнуть значимость данной проблематики для всей истории мировой философии. В том числе для общеизвестных программных разработок отечественных авторов по истории диалектики (различных периодов развития историко-философского процесса), истории и философии науки.

В этом отношении для нас являются весьма плодотворными соответствующие исследования П. В. Копнина, Т. И. Ойзермана, В. И. Шинкарука. Дело в том, что в широком комплексе теоретических идей и направлений исторического развития западноевропейского рационализма одно из первостепенных значений имеет трактовка гносеологической природы человеческих знаний.

В теоретико-познавательном отношении важно учитывать, что «иррационального знания нет, – пишет Копнин, – но иррациональное в знании присутствует... Движение знания не осуществимо без иррационального момента, который интуитивен» [2, с. 120-121].

Признавая истинность и когнитивную ценность данного положения, весьма затруднительно, тем не менее, решить вопрос о его всеобщности. Ведь на фазе возникновения проблемы иррациональности в системе античной математики, например, трактовка иррационального числа действительно имела по преимуществу интуитивное научное содержание с вкраплениями элементов парадоксального, таинственного и отчасти даже в какой-то мере – сверхъестественного, непостижимого, мистического. Однако с завершением построения теории действительного числа – все эти моменты «смутного» и интуитивного – устраняются. Иррациональные числа становятся столь же нормативными, как и рациональные. Более того, они с помощью точных математических операций: взаимно отображаются друг на друга, один класс чисел является взаимно дополнительным со своей имманентной противоположностью (другим классом чисел). Каждое рациональное число имеет репрезентативные аналоги в поле иррациональных чисел, и наоборот. Поэтому, естественно предположить, что указанный момент интуитивного возникает в иррациональном только на фазе его зарождения, становления, формирования. Когда же иррациональное знание (в данном случае – математическое) обретает завершенную теоретическую и логико-гносеологическую форму, то этот момент иррационального перестает быть: интуитивным, мисти-

ческим, и, наоборот, становится нормативным, качественно расширяя сферу наличного бытия рациональных знаний.

В известной мере указанный момент тождества и различия между иррациональным и интуитивным в научных знаниях – подобен проблеме соотношения истины и веры, науки и религии. Известно, сколь принципиальное значение это имело для кантовского рационализма, который имеет огромное значение для многих современных исследований по истории философии и философии науки. Мы кратко коснемся этой проблематики сквозь призму отдельных закономерностей общего хода развития историко-философского процесса, исследуемого отечественными мыслителями.

Для развития истории философии одной из общих закономерностей является своего рода «пульсация» («расширение» и «сужение» – в терминах В. И. Шинкарука) предмета философии. Следовательно, и соотношение рационального и иррационального, равно как и доминирование множества научных подходов, методов анализа, способов постановки и решения непрерывно обновляемого спектра соответствующих проблем также изменчиво, подвижно. Выявить качественно тождественные и существенно отличные моменты в истолковании даже одних и тех же проблем в исторической эволюции одного и того же направления (рационалистического либо иррационалистического) оказывается весьма не простым делом.

Раскрывая истоки кантовской философии в методологии рационализма и сенсуализма Нового времени, В. И. Шинкарук обращает особое внимание на ряд общих закономерностей историко-философского процесса, часть из которых имеет первостепенное значение для решения поставленных в данной статье исследовательских задач.

Во-первых, неоднозначное теоретическое воздействие средневекового номинализма на методологию рационализма нового времени. Здесь элементы иррационального, интуитивно неопределенного знания проявлялись даже в отношении одной из главных теоретико-познавательных задач – познания сущности вещей, а именно в форме теоретической всеобщности. В этом вопросе имел место даже агностицизм, как итог соединения ортодоксального номинализма и одностороннего эмпиризма. Это, в частности, обнаруживает локковская трактовка сущности. Дж. Локк утверждал, что «сущность» относится «не столько к бытию отдельных вещей сколько к их общим наименованиям». А значит и «всеобщность не принадлежит самим вещам, которые по своему бытию все единичны» [3, с. 408-409, 439]. И потому не только в идеалистических концепциях прошлых веков, но даже «у

материалистов XVII–XVIII вв. можно встретить заявления, что сущность вещей непостижима, что опыт знакомит нас только с единичным, а всеобщее, субстанциональное находится по ту сторону знания» [4, с. 25].

Во-вторых, «Лейбниц предпринял одну из первых попыток решения проблемы единства мышления и бытия на основе объединения принципов рационализма с принципами эмпиризма» [4, с. 37]. До него, как известно, доминировал дуализм мышления и бытия на фоне иных теоретически односторонних концепций: эмпиризма, сенсуализма, рационализма: индуктивизма (Ф. Бэкона) и дедуктивизма (Р. Декарта).

В-третьих, теоретико-познавательный идеализм в философии нового времени «находил своё выражение как в эмпиризме (Беркли, Юм), так и в его антиподе – рационализме (Декарт, Лейбниц и др.)» [4, с. 26].

В-четвертых, «гносеология и логическое учение Лейбница поставили ряд новых философских проблем. К ним относится прежде всего проблема единства логической всеобщности и необходимости и всеобщности и необходимости, данной в истинах естествознания, за которыми признано опытное происхождение» [4, с. 36].

В-пятых, «Кант впервые в истории философии вплотную подходит к выводу о формальном характере логического знания (познания из логических оснований посредством самих законов логики) и противопоставляет ему "реальное познание" как сферу рождения содержательного научного знания» [4, с. 42].

Высшей формой организации научных знаний (содержательных и формальных), выражающих их системное единство и целостность в отношении всеобщности, необходимости и достоверности есть, как известно, научная теория. «В любой научной теории, если это действительно научная теория, а не хаотическое и чисто эмпирическое нагромождение различных фактов, положений, имеется мысль, соединяющая входящие в теорию суждения, понятия в целостную систему, то есть всякая научная теория имеет центральное положение, синтезирующее все входящие в нее понятия и суждения. Эта мысль есть идея» [5, с. 391].

Со времен создания платоновской «теории эйдосов» и до реализации в качестве центрального положения теории содержательных знаний – гегелевской «абсолютной идеи» прошло более 23 столетий. За это время произошло множество научных, духовно-культурных и религиозных революций. Получило огромное теоретическое развитие само понятие о разуме, мысли, идее. Современная дискуссия о приро-

де, сущности и способах определения рационального в его теоретической всеобщности стремится соединить и воспроизвести («в себе») тот историко-философский генеалогический эволюционный путь, который выражает развитие идей чистого разума: от метафизики до теоретической диалектики. Возникают утверждения, что для современного западноевропейского рационализма более прогрессивной, и удовлетворяющей духовные запросы нынешнего состояния общества, есть герменевтика, а не метафизика. Осуществляются попытки систематизировать исторически преходящие типы рациональности. Ввести критерии измерения культурно-исторического прогресса на основе установления закономерных фаз смены основных исторических типов рациональности, вплоть до теоретических оснований рационалистической диалектики. Это побуждает исследователей западноевропейского рационализма вновь и вновь обращаться к истокам ренессансного гуманизма. Известно, что связь его с идеалами античного рационализма носили ярко выраженный персонифицированный и массовый характер.

Научный обзор существующих концепций и дискуссий в современной философии и науке по проблемам модернизации смысла, значения и сущности рационального приводят к неожиданному выводу. Обнаруживается весьма существенный разрыв в теоретическом истолковании понятия «рационального» и «иррационального» с позиций теоретической всеобщности в философии и математике. Так, например, в отношении специфики философского способа освоения действительности и теоретико-философского познания вполне адекватным (объективному состоянию) представляется уподобление «иррационального» – видимости, в противоположность тому, что все рациональное, напротив, полагается неразрывно связанным с «действительностью». Однако такие уподобления не могут считаться вполне корректными в отношении математического знания. Ведь нельзя же, не поступившись строгостью рассуждения и истиной, всерьез считать иррациональные математические числа – видимостью. Столь же неверным было бы и наоборот, искусственно наделять атрибутом «действительности» одни только рациональные числа.

Иное дело, когда видимость есть негативное отношение к рациональному в действительности. И в этом смысле бесспорно прав Т. И. Ойзерман, отстаивающий немаловажный тезис следующего теоретического содержания. Видимость, – утверждает он, – только тогда иррациональна, когда она обретает форму негативного отношения к законам и истине. Только там, – пишет он, – где видимость выступает

«как тотальное отрицание сущности, закона» она «носит иррациональный характер» [6, с. 90].

Менее очевидно, но столь же спорно, встречающееся в литературе противопоставление: рационализма и гуманизма. Это может быть в теоретическом отношении оправданным лишь в том частном случае, когда: либо сама теоретическая версия той либо иной разновидности «гуманизма» является утопией, видимостью, мифологизированной формой социальной иллюзии; либо рациональная доктрина или некая программа действий целенаправлена на антигуманную цель, является сугубо деструктивной и деструктивность действий обращена не на благо, но осуществляется именно во зло (всему разумному и действительному как сущему, так и должному).

Существует проблемное поле в поиске адекватных оснований и установление соответствия в истолковании рационального не только в качественно противоположных видах знания и методах познания, таких, как философия и математика. Не менее сложный комплекс проблем возникает в соотношении между основаниями современной логики и многообразием трактовок – научной рациональности в философии, и особенно в философии науки.

Для осмысления истоков, сущности, многообразия теоретического содержания, тенденций развития и интерпретаций современного европейского рационализма первостепенное значение имеет смысл основных понятий и традиция их различного употребления в языке и категориальном строе мышления разных народов. Термин «рациональность», – отмечает М. В. Попович, – отсутствует в англосаксонских философских словарях. «В континентальной традиции он выделяется как пароним термина "разум". Почему?» [7, с. 8].

Помимо многих вопросов, связанных с эволюцией терминов, понятий, категорий при переходе от философских систем и учений античности к истокам и развитию западноевропейского рационализма на собственном теоретическом основании, возникают и некоторые иные, многие столетия не поднимавшиеся ранее. В частности, в силу многих причин, возникает вопрос: можно ли связывать термины «рациональность», «рационализм» в современном понимании с греческим термином λογος?

Проблема всестороннего исследования истоков становления и теоретических форм развития западноевропейского рационализма содержит в себе задачу исследования также и элементов интерэпистемологических когнитивных отношений. То есть эволюционирующих (в истории философии, науки, культуры) отношений между качественно различными «родами» и теоретическими системами знаний. В

частности, математико-логическое и логико-математическое отношение. Современными авторами исследуется задача типологизации и классификации множества видов и разновидностей логики в историческом развитии этой науки.

Не касаясь этого специального вопроса, автор останавливает свое внимание на противоположности между содержательной (философской) и формалистской «ветвях» развития логики.

Первая ветвь развития, применительно к решению современной проблемы рациональности, трактуется по преимуществу традиционно. По крайней мере, в отношении систем классической немецкой философии, в которой это теоретическое развитие осуществлялось наиболее интенсивным, продуктивным и каноническим образом. Но не только. Репрезентантами этой ветви развития науки логики выступают, например, философская система И. Канта, диалектическая логика Гегеля, теософская логика Баядера, социальная логика Тарда и т. д.

Вторая ветвь развития, или «второй вид логики» (в терминах авторов цитируемого источника) буквально «взрывает» многовековую традицию. Она изменяет теоретическое представление о самом предмете, цели и задачах логики. Этот вид логики имеет свои генетические основания и собственную традицию в средневековой, ренессансной и западноевропейской науке. Это уже отличный от содержательной (философской) науки и новый вид логики, возобновляющийся в работах Гербарта и Айслера, которые классифицируют ее как формалистическую логику. Сюда, к примеру, относится Гамильтон, рассматривавший логику как науку о законах мысли, поскольку та является мыслью. Несколько позже Я. Лукасевич уточнит это определение, он замечает, что логика Аристотеля является теорией специальных отношений, наподобие математической теории.

Эта положительная критика логики традиционной (аристотелевской, силлогистической) является, как известно, отнюдь не первой теоретической формой ее модернизации. Данный процесс характерен для ассимиляции теоретических идей античной науки во весь последующий исторический период, включая становление и развитие методологии рационализма нового времени, математического анализа, математической логики. Известно и то, сколь радикальным было преобразование традиционной (аристотелевской) логики с философских и конкретно-научных позиций математического интуиционизма и конструктивизма.

При столь радикальном переосмыслении исторических, логических, теоретических оснований, смысла, значения и сущности рационального возникают и другие задачи упорядочивающей самокритиче-

ской рефлексии философского знания. В решении проблем о смысле рациональности и ее типах возникает задача исследования категориального строя исторических и современных концепций рациональности.

Здесь естественным образом встает вопрос о соотношении основополагающих (в данном исследуемом аспекте) категорий: «рациональность» и «рационализм».

Автор статьи разделяет обоснованную теоретическую позицию по данному вопросу, которая состоит в следующем. «Рационализм произволен от рациональности, ибо выступает как ее приложение к сфере гносеологии. Иначе говоря, рационализм конституируется в сфере теории познания, будучи органично связанным с решением вопроса, откуда проистекает знание – из мышления или опыта. Рациональность же, характеризуясь идеей всеобщности мерок разума, претендует на приложимость за пределами гносеологии: во всех сферах культуры и деятельности, где возможны упорядочение, гармонизация, активизация, обоснование и мероопределение бытия по аналогии с той логичностью, разумностью, рефлексивностью и нормативностью, которые приобретают идеальные объекты в области познания» [8, с. 90].

Разрешение многих проблем в сфере чистой теории есть часть работы разума по рациональному освоению действительности либо обнаружению неразрешимых парадоксов, антиномий, порой пробелов в строгости и обоснованности суждений, заключений и выводов. Однако истинным может быть только целое, в данном случае имманентное единство теоретико-практического отношения к действительности. Вот почему рациональный метод познания мира предполагает и моделирование рациональности практических действий субъекта. С усложнением практики происходит отказ от утилитарно-однозначных и чаще всего упрощенных рациональных схем освоения человеческом естественной и искусственной среды своего обитания. Современная практика, основанная на хорошей теории, «предполагает введение множества альтернатив и отношения предпочтения на нем. Соответственно выбор предпочтительного элемента осуществляется между компонентами альтернатив или между самими альтернативами. Этот выбор регулируется условиями совершенности (когда все альтернативы попарно сравнимы) и непротиворечивости» [8, с. 102].

В данном случае неформализованным остается отношение «предпочтительности». Имплицитно предполагается, что оно проистекает из контекста ситуации и возникшей в ней познавательной задачи, и не пребывает заданной в ее формулировке, в ее когнитивном содержании. В предельном случае – конкретно-исторический тип культуры, традиций, просвещения, науки, образования, религии, сло-

жившейся практики всей системы общественных человеческих отношений и ценностей – выступают эвристическим фоном для решения проблемы выбора приоритетов. Каждая культура предлагает свой набор классификаций предметов реальности в зависимости от сложившихся традиций членения реальности и характера преобладающих форм деятельности. Культурные формы в виде языка, мифа, символов, систем мировоззрения и т.д. дают своеобразные стереотипы для упорядочения и классификации реальности, которые воспроизводятся или изменяются в соответствии с общим ходом развития культуры. Вместе с тем такие формы есть нечто большее, чем классификация, поскольку они побуждают людей к действию так же, как и к размышлению. Каждая из них многозначна и каждая способна «привести людей на множество психобиологических уровней одновременно» [8, с. 20].

Деятельный, культурологический, мировоззренческий и общенаучный подход в аспекте историко-философских проблем западноевропейского рационализма имеет множество версий теоретической интерпретации, программной целевой разработки соответствующего класса проблем. Свобода выбора теоретического субъекта, тем более в условиях демократического способа организации жизни общества и приоритетности установок мировоззренческого плюрализма, позволяет конкретному исследователю занять ту либо иную, скажем противоположную классическим канонам рационализма, научную позицию. Поэтому встает, хотя и неявным образом, проблема учета этого многообразия возможных позиций, основанием которому служит сложность и многоаспектность всей системы общественных человеческих отношений. Культура может, в принципе, «раскрывать весь спектр» человеческого отношения к миру и самому себе, «все вариации» рационального или нерационального.

Нет оснований надеяться на успешную деятельность в сфере теории или в сфере практического освоения действительности, если неадекватным будет синтез научных знаний, необходимых для решения той либо иной поставленной цели. В особенности, если содержательная часть знаний будет противоречить формальной, логика содержательных действий будет оставаться случайной, бесформенной (хаотичной), неупорядоченной. Вот почему столь актуален ныне категориальный синтез знаний качественно разнородных наук. Истоки иррационального в человеческом разуме следует искать не в видимости или объективной реальности, и не в самом разуме, или временных заблуждениях, но именно в отношении к действительности и к самому разуму. Это отношение может быть как рациональным, так в равной

мере и иррациональным. Сегодня процветает иррациональное отношение к науке. Истоки технократического фетишизма стремятся отыскать только в лоне метафизического или же механистического мировоззрения, создавших предпосылки классической науки и явившееся, во многом, обобщением успехов этих наук в сфере мировоззрения, методологии, гносеологии и аксиологии. Основания абсолютизированным формам научного рационализма не редко ищут в сфере точных наук, особенно – математических, технических, технологических. Основания всякого рода ложным утопиям, идеологемам и догматическим доктринам, напротив, в сфере гуманитарных наук, особенно, – в философских. Но история науки убедительно свидетельствует о том, что античный рационализм не знает такого мистического противопоставления. Теоретический союз античной философии, математики, зарождающегося теоретического естествознания дал системе культуры блестящие образцы научной теории и рационально-художественного освоения действительности просвещенным человеком. Это и побуждает нас обратиться к исследованию детерминантных оснований античного рационализма, чтобы преодолеть ложный иррационализм массового сознания современного общества на этапе его революционно-го обновления, модернизации и глобализации.

Вот почему, столь же необходимо вполне определенное обозначение смысла иррационального. «Иррациональное в своем крайнем мировоззренческом выражении обесценивает важнейшие позиции человеческой экзистенции, апеллирует к стихийному, инстинктивному, бессознательному, мистическому и безысходному, проповедует бессмысленность бытия, "заброшенность" человека, тщетность и безнадежность его усилий, пустоту будущего, неуслышанность человеческого голоса в хаосе мира, бесцельность надежд на понимание» [8, с. 92].

Применительно к современному состоянию общества задача восстановления бэконовского этноса науки есть не меньшая ценность, чем и сам научно-технический прогресс. Великая цель «восстановления наук и ремесел», осознанного понимания того, что «знание – сила» предполагает дополнение в вопросе единства содержания и формы, аутентичной связи противоположных эпистемологических и теоретических систем: знания философского и знания математического.

Это концептуальное единство достижения теоретической всеобщности на качественном и количественном уровнях научной абстракции и есть та «мысль», которая должна стать центральным положением нового категориального состава и рационального строя мышления постнеклассической науки. Последняя может успешно разви-

ваться лишь на основе постоянного рекурсивного теоретико-рефлексивного возврата к рационализму классической науки и целостной системе античного научного рационализма. Без истории – нет прогресса, без прогресса – нет истории.

Методологический подход категориального синтеза знаний из качественно разнородных наук (гуманитарных, естественно-научно-технических, математических) предполагает выработку рациональных научно обоснованных стратегий, программных целей развития, продуктивных концепций общественного прогресса.

В связи с этим в системном поле проблематики современных историко-философских исследований, разработок в области логики, методологии и философии науки как таковой особое место занимает исследование сущности, способов построения научных концепций. В аспекте развития философии науки эта область исследований примыкает к тематическому анализу науки (Холтона) и особенно к методологическому анализу научно-исследовательских программ в смысле К. Поппера и И. Лакатоса. Рационализм «открытого» демократического общества, как и система мировоззренческих, методологических, теоретических установок, так и система ценностей западной цивилизации являются, «по своему существу» – плюралистическими [9, с. 412].

В этом ключе, эпистемологические концепции верификационистов и фальсификационистов К. Поппер расценивает как гносеологически равновозможные. Однако, сравнивая эти концепции по силе аргументации и критериям научной рациональности, он приходит к следующему обобщающему выводу. «В то время как верификационисты или индуктивисты тщетно пытаются показать, что научные убеждения можно оправдать или, по крайней мере, обосновать в качестве вероятных (и своими неудачами поощряли отступление к иррационализму), наша группа обнаружила, что мы даже и не стремимся к высоковероятным теориям. Приравнивая рациональность к критической позиции, мы ищем теории, которые, хотя и терпят крушение, все-таки идут дальше своих предшественниц, а это означает, что они могут быть более строго проверены и противостоят некоторым новым проверкам... и потому... возможно, ближе к истине» [9, с. 376].

Напротив, любая разновидность неприятия разнообразия в науке монизма, содействующего монолитному социальному состоянию, означала бы, – согласно Попперу, – «гибель свободы — свободы мысли, свободы поиска истины, а вместе с ними рациональности и достоинства человека» [9].

Развитие истории философии, как и развитие истории науки, характеризуется закономерной сменой не только теорий, но и доминирующих в этой области научных концепций.

Усиление теоретической оппозиции между рационализмом и иррационализмом (в современном переходе части исследователей на позиции «постмодернизма»), нередко ведет к возрождению элементов скептицизма, а порой и агностицизма, антинаучного мистицизма. Поэтому столь актуальной становится вторая сторона, так называемого (в известной мировоззренческой традиции) «основного вопроса» философии. То есть, всестороннему анализу с позиций современной философии и достижений конкретных наук подлежит и сам принцип познаваемости, или же, в другой формулировке – вопрос о тождестве бытия и мышления.

Философскому анализу целостного теоретического содержания и «смыслового поля» принципа познаваемости мира посвящены обстоятельные работы и других отечественных исследователей [10]. В данной работе, в частности, проводится довольно обстоятельное теоретическое разграничение гносеологического и методологического уровней в семантическом содержании общепhilosophического принципа познаваемости, анализируются в том числе научно-исследовательские программы и концепции «антифинитизма», «антирелятивизма», формулируется и обосновывается «принцип разрешимости научных проблем» [10, с. 59-83]. Специальным образом анализируется рационалистическое и иррациональное теоретическое содержание гносеологического скептицизма в античной философии [10, с. 97-118]. Сопоставляются «сильные» и «слабые» стороны принципа эмпиричности, рассматриваются проблемы научного факта, установки инструментализма и антиинструментализма, тезис А. Эйнштейна о познаваемости мира в контексте принципа теоретизации, проводится системный сравнительный философский анализ научно-исследовательских программ В. И. Вернадского и К. Поппера [10, с. 180-250].

В аспекте современных разработок по проблематике истоков, сущности, тенденций историко-философского развития западноевропейского рационализма и новейших направлений его теоретического развития особое значение имеет принцип познаваемости как основоположения рационалистического мировоззрения вообще. Многие отечественные мыслители, так или иначе, занимаются историко-философской, гносеологической и историко-научной разработкой этой проблемы под углом зрения специальных исследовательских задач. Одной из центральных, пожалуй для всего мирового историко-философского процесса, является, как известно, теоретическое содер-

жание категории «свободы». Однако в условиях революционно-демократического обновления общества, особую сложность и актуальность обретают историко-философские исследования по весьма обширному спектру проблем, которые «обращаются вокруг» указанной категории, как своего «центра теоретического притяжения» [11, 12].

Проблемы философского иррационализма приобретают особую теоретическую остроту и приоритетность, начиная со второй половины XIX столетия. Это период зарождения марксизма (с 1844 года), развивавшегося в острейшем идеологическом, политическом, теоретико-философском противоборстве с антимарксизмом. Усилению приоритетности проблематики философских исследований свободы и необходимости способствовало становление и развитие множества антисциентистских, антипозитивистских, иррационалистических философских школ и направлений: неокантианства, философии жизни, неогегельянства, прагматизма, интуитивизма, неореализма и т.д. Но особая значимость, в данном отношении, как известно, принадлежит идейному содержанию и категориальному составу мышления современного экзистенциализма. Провозглашаемая доктрина отказа от рационализма и нормативных средств исследования классической науки, столь характерная для экзистенциализма и многих иных течений иррационализма в современной философии, тем не менее имеет и позитивное значение, мобилизуя новые литературно-художественные методы в философском осмыслении онтологии человеческой культуры как таковой и границ рациональности коллективного и индивидуального бытия.

В современных исследованиях по этике и метафизике также отмечается актуальность обращения к первичным теоретическим образцам античной рациональности, к научным традициям: платонизма, западного аристотелизма, неоплатонизма.

Несомненные теоретические достижения и успехи в разработке историко-философских, историко-научных, гносеологических, логических, социокультурных оснований проблемы рационального и иррационального в системе культуры, все же не дают повода считать эту проблематику «исчерпанной», даже в основном ее идейно-теоретическом содержании.

В этом смысле довольно символично название фундаментального коллективного труда российских ученых «Рациональность на перепутье», где анализируется становление рациональности в конкретных науках: от античности до научной революции XVII века и сопоставляются: античный и новоевропейский типы рациональности. Обосновывается, что «единство когнитивных и социальных критериев

рациональности может быть рассмотрена как методологическое правило исследования рациональности».

Между тем, как известно, и когнитивные, и социальные критерии рациональности (и иррациональности) весьма: изменчивы, многообразны, порой сами не менее проблематичны, чем общетеоретическое, общенаучное и общекультурное содержание рационального в единстве с потребностями их обновления и самоотрицания в каждом новом типе культуры. Поэтому возникает теоретическая проблема структурирования целостного (системного) содержания исторических типов рациональности на устойчивые, в некоторых отношениях инвариантные, концептуальные многообразия.

Среди зарубежных исследований последних десятилетий особым образом выделяется такое направление как «плюралистическая философия науки». В нем осуществляются попытки интегрировать идеи: критического рационализма, феноменологии, герменевтики, экзистенциализма. Одной из доминирующих целевых установок в этом направлении исследований есть стремление дать ретроспективный историко-философский и историко-научный «экскурс в теорию рациональных решений» [13, с. 294-299]. Этому предшествует создание пробной версии «теории естественных наук» (часть первая), «теории истории науки и исторических наук» (часть вторая) [13, с. 30-156, 156-276].

Однако в плане исследуемой проблемы, наибольшую ценность имеет общеметодологический историко-философский подход автора к пониманию сущности исторического прогресса науки. Его смысл можно передать следующей общетеоретической установкой автора: «Движение науки есть самодвижение системных ансамблей» [13, с. 166].

Дело в том, что цитируемый автор каждый период развития науки (естествознания) рассматривает как некоторую, теоретически конкретную, «историческую систему» знаний. Второй, столь же фундаментальной категорией, автор цитируемого источника считает «исторически системный ансамбль», под которым понимается: «Структурированное множество систем, частью наличествующих в данный момент времени, частью наследуемых от прошлого, образующих определенную иерархию в соответствии с многообразными отношениями общество живет и развивается в каждый данный исторический момент. Системы науки, т.е. теории и системы теорий, а также правила научной работы – все это входит в системный ансамбль – мир правил, по которым мы живем и действуем в каждый момент времени» [13, с. 166].

Эволюционный путь идей, теорий, концепций подчинен определенным законам. К. Хьюбнер именует их законами истории (развития знаний). В применении к переходу от древнейших систем к западноевропейскому рационализму, в частности, в отношении наиболее проанализированных «эпизодов» эпохи Возрождения, он указывает на следующие такого рода закономерности:

«1. Каждый исторический период определяется наличествующим в нем системным ансамблем.

2. Всякий системный ансамбль несет в себе внутренние противоречия и нестабильность.

3. Изменения системных ансамблей связаны с попытками устранить такие противоречия.

4. Противоречия разрешаются путем согласования одних частей ансамбля с другими.

5. Этот процесс не является строго детерминированным.

6. Детерминация процесса ограничена степенями свободы, вытекающими из неоднозначности систем.

7. Любое историческое событие происходит в рамках системного ансамбля, хотя в тоже время оно определяется и естественными факторами; невозможно появление в системном ансамбле совершенно чуждого ему элемента и никакой элемент не может полностью исчезнуть из него. (Здесь необходимо добавить, что это идеализация, позволяющая отвлечься от обмена с другими историческими системами и культурами)» [13, с. 168-169].

Для понимания общей цели и логики всего дальнейшего исследования весьма существенно указать на ряд теоретических обстоятельств следующего историко-философского содержания. Вплоть до 90-х годов прошлого века доминировало не вполне адекватное представление и о системе античного рационализма:

во-первых, в отношении «предмета философии» кроме одной из фундаментальных противоположностей мировоззренческого порядка (хрестоматийно известная «борьба» идеализма и материализма, так называемых «линий» Платона и Демокрита) в системе античного рационализма – все иные считались второстепенными, малозначительными для последующего исторического развития;

во-вторых, в отношении метода – столь же фундаментальной, и по справедливости, считалось противоборство диалектических и метафизических способов достижения истины; однако многие другие противоречия в общей и конкретно научной методологии античной науки, которые способствовали росту и инновации эмпирических и теоретических систем знаний остались мало исследованными или же

не принимались «во внимание» вообще, в силу тех либо иных ограничений в абстрагировании и идеализации исследуемых предметов историко-философского содержания;

в-третьих, подобные дихотомические деления не всегда отображали должным образом дискретную семантическую структуру трактовки рационализма в античной философии и античной математике в их относительно независимом теоретическом возникновении и развитии, и особенно в полифункциональном интертеоретическом взаимодействии в различных «исторических ансамблях» уникальных систем античного знания различных периодов его развития;

в-четвертых, нередко упускалось из виду концептуальное многообразие и системное единство языкового ансамбля понятий, входящих в семантическую структуру эмпирической и теоретической античной рациональности;

в-пятых, проблема единого и многого ставилась и исследовалась в историко-философском и историко-научном аспектах – по преимуществу применительно к отдельным проблемам и исследовательским задачам, но не в применении к эволюции и теоретическому развитию системно целостного содержания античного рационализма.

Сегодня многие из этих несовершенств, с различной мерой интенсивности преодолеваются, о чем свидетельствуют указанные выше цитировавшиеся источники отечественных и зарубежных авторов. Однако вплоть до настоящего времени отсутствуют специальные монографические и диссертационные работы, в которых историко-философский процесс, посвященный становлению античного рационализма, исследовался бы не только с позиций «чистой» теоретико-философской проблематики, но проверяя и сопоставляя логику рационализации античной культуры в ее эпистемологических исторических системах конкретно-научного знания, с позиций исторической эволюции античной математики.

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В ЭПОХУ ЭЛЛИНИЗМА

Важной особенностью современного философского дискурса является переосмысление многих устоявшихся ранее философских представлений о сущности человеческого бытия, о путях становления научной картины мира. основополагающими источниками в этом научном поиске являются древние трактаты, и в первую очередь, неред-

ко дошедшие до наших дней только в фрагментах, труды древнегреческих мыслителей.

Исследованию античности и роли науки в построении научной картины древнего мира посвятили свои работы многие ученые, в частности, Ф. Х. Кессиди [1], В. А. Асмус [2], С. В. Житомирский [3], П. П. Гайденоко [4], А. Т. Фоменко [5], Л. Я. Жмудь [6], В. А. Панфилов [7], И. Д. Рожанский [8]. Несмотря на большое внимание к этому вопросу указанных и многих других исследователей, на наш взгляд, еще недостаточно показано значение математизированной астрономии и географии в построении научной картины мира.

Цель статьи – опираясь на труды древних мыслителей и имеющуюся научную литературу, в которой исследуется эпоха эллинизма, проанализировать формирование научного мировоззрения в античном обществе, показать роль математики и математизированного естествознания в становлении наглядной картины мира.

Рассмотрим, в чем суть мировоззренческих систем древних, и какую роль они сыграли в развитии современного научного мировоззрения. Остановимся вначале на эллинистической астрономии.

В Древней Греции, наряду с арифметикой, алгеброй и геометрией, развивались астрономические наблюдения. На геометрической основе строились различные Мировые системы: пифагорейско-филолаевская не гелиоцентрическая; гелиоцентрическая – Аристарха Самосского и геоцентрическая – Гиппарха и Клавдия Птолемея. Астрономию древние греки относили к математическим дисциплинам, к точным наукам. Все построения и вычисления проводились на строгой математической основе. Геометрические построения и арифметические вычисления широко применялись в астрономических наблюдениях и построениях. "Уже во II веке до н.э. быстро возрастающий материал астрономических наблюдений потребовал математической обработки. Отсюда – возникновение тригонометрии, которая всегда считалась у древних не более как частью астрономии" [9, с. 48].

Если проанализировать само зарождение этого раздела математики, то можно отнести его скорее к геометрии, даже само название происходит от $\tau\rho\upsilon\gamma\omega\nu\omicron\nu$ – треугольник; термин "тригонометрия" обозначал решение треугольников; потому необходимо было тригонометрию рассматривать как особый раздел геометрии, который был бы призван находить элементы треугольника (углы, стороны и другие элементы) в недоступных для измерения местах. Но тогда это бы привело к нарушению той логической геометрической конструкции аксиоматического построения геометрии. Необходимо было вместо геометрической величины вводить число с его дробными и прибли-

женными вычислениями. Поэтому развивающаяся тригонометрия являлась вводной частью астрономии, практическим введением астрономических вычислений. Астроному постоянно приходилось вычислять недоступные расстояния или углы, приняв за первоначала некоторые базисные величины, с помощью которых возможно было бы вычислять другие недоступные элементы. Для того, чтобы недоступные величины вычислить с помощью доступных измерению базисных элементов, необходимо поставить их в определенной функциональной зависимости или отношении. Так как любая прямолинейная фигура может быть разбита на треугольники, то достаточно установить зависимость между элементами треугольников (сторонами и углами) и по элементам треугольника находить, вычислять элементы других фигур.

Вычисления упрощаются, если задан прямоугольный треугольник, тогда можно устанавливать функциональную зависимость его сторон от острых углов (рассматривая отношения катетов к гипотенузе или отношения катетов). Но так как любой треугольник можно разбить, на прямоугольные, то задача свелась к установлению функциональной зависимости между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Так впервые были построены таблицы хорд – таблицы современных синусов через посредство геометрических построений: в круг вписывались правильные треугольники, четырехугольники и вычислялась сторона правильного вписанного в окружность n -угольника как хорды окружности. Такого рода вычисления и построение таблиц хорд выполнил астроном Гиппарх (ок. 180-125 до н.э.).

Следует отметить саму последовательность построения разделом тригонометрии. Учитывая то, что наблюдения, а затем и вычисления, проводились на небесной сфере, то вначале развивалась сферическая тригонометрия, а затем тригонометрия на плоскости. Сферический треугольник получается в результате пересечения двух меридианов и экватора на земной поверхности или небесной сфере. Однако тригонометрические функции древние не рассматривали в современном смысле, они вычислялись с использованием вспомогательных средств. Древние математики не ставили перед собой задачи установления общей функциональной зависимости между сторонами и углами сферических и плоских треугольников. Основным вычислительным орудием была хорда. Пользуясь теоремой Пифагора и теоремой Птолемея, устанавливали зависимость по хордам двух дуг, находили хорду их суммы или разности, определяли хорду половины дуги. Это приводило к довольно громоздким вычислениям. Составление таблиц хорд для ряда дуг возрастающей длины Птолемей основал

на теореме, носящей его имя, но открытой еще Гиппархом: "Прямоугольник, построенный на диагоналях вписанного в круг четырехугольника, равен сумме прямоугольников, построенных на противолежащих сторонах" [9, с. 50].

Можно иначе сформулировать теорему Птолемея: у вписанную в окружность четырехугольника произведение диагоналей равно сумме произведений противолежащих его сторон.

Таблицы Гиппарха не дошли до нас, они были использованы Клавдием Птолемеем в "Альмагесте". Вычисления проводились и шестидесятиричной системе. Надо полагать, что шестидесятиричная система была заимствована древними греками в Вавилонии во время походов Александра Македонского. Как известно из истории науки, этой системой счисления вавилоняне пользовались в глубокой древности. Ее вытеснила из вычислительной математики десятиричная система счисления только в XVII веке. Сохранилась она при измерении дуг и углов и при исчислении времени.

Величайшей заслугой Гиппарха перед астрономией является создание звездного каталога, состоящего из 1022 звезд, который представлен Птолемеем в "Альмагесте". Известный римский историк и естествоиспытатель Плиний Старший (23-79 гг. н.э.) пишет: "Этот Гиппарх, который не может не заслуживать достаточной похвалы, так как он более, чем кто-либо доказал родство человека со звездами, и то, что наши души являются частью неба, исследовал новую звезду, появившуюся в его время; ее движение в то время, когда она блистала, навела его на мысль, не могут ли часто изменяться и перемещаться те (светила), которые мы считаем неподвижными; поэтому он решился на дело, смелое даже для бога – перечислить для потомства звезды и пересчитать светила, придумав приборы, которыми определил места и яркость отдельных звезд, чтобы можно было легко разобрать: исчезают ли они, появляются ли вновь, не движутся ли или увеличиваются и уменьшаются (в яркости), оставив потомкам небо в наследство, если нашелся кто-нибудь, кто принял бы это наследство" [10, с. 31].

Надо полагать, что именно такие факты наблюдений привели Гиппарха к идее построения теории движения Солнца вокруг Земли; Луны – вокруг Земли. Эта теория движения Солнца вокруг Земли Гиппарха через 17 столетий была использована Коперником. Только Коперник воспринял гелиоцентрическую систему Аристарха Самосского (конец IV в. – 1-я половина III в. до н.э.) и перенес центр планетной системы с Земли на Солнце, преобразовав геоцентрическую

систему Гиппарха-Птолемея в гелиоцентрическую Аристарха-Коперника.

В своей гелиоцентрической системе Аристарх исходил из двух положений – физического и астрономического [11, с. 74]. Он в единственной дошедшей до нас работе, изучал размеры Земли, Луны, Солнца и пришел к выводу, что Солнце в 300 раз больше Земли, поэтому не может большая звезда вращаться вокруг малой планеты. Птолемей в своем "Синтаксисе" получил отношение объемов Земли к Солнцу 1:170, греческая астрономия не получила более реального отношения. Правильное же отношение примерно 1:1300000. Но, несмотря на такую грубую оценку отношения, Аристарх пришел к гелиоцентрической системе. Астрономическим "свидетельством в пользу гелиоцентрического характера движения планет может служить модель *экванта*" [11, с. 74] определения средней долготы планет. Из гелиоцентрической системы происходит значительное естественное упрощение теории движения планет Солнечной системы. "В *гелиоцентрической* же картинке движения планет *долготы* подчиняются простой и очевидной *теории*, и эта теория одна и та же для всех планет" [11, с. 75].

Но греческие астрономы не признали гелиоцентрическую систему, надо полагать, по философско-мировоззренческим и теологическим соображениям. Слишком высок был авторитет Платона, Аристотеля и других философов. Хотя Аристотель и признавал, "что *Земля круглая*, но и то, что она *небольшого размера*" [12, с. 340].

Однако слишком весомы были традиции и привычки в сознании людей, что Земля – центр Вселенной, а человек – ее обитатель. "Было немислимо, чтобы *Земля, центр Вселенной* с точки зрения их *философии*, имела бы какое-нибудь *движение*" [11, с. 75-76].

Согласно Плутарху, Аристарх за свою гелиоцентрическую систему был обвинен в нечестивости и испытывал гонения со стороны властей и греческой общественности.

Аристарх применил тригонометрические вычисления для определения расстояния от Земли до Солнца и Луны. Он явился основоположником сферической геометрии и тригонометрии. Дальнейшее развитие тригонометрические зависимости нашли в астрономических построениях Менелая Александрийского (I-II вв. н.э.), которые представлены в его трактатах "О вычислении хорд" и "Сферика".

Наиболее полно тригонометрические зависимости разработаны у Гиппарха и Птолемея. Тригонометрические построения Птолемея представлены в его основном трактате "Альмагест" или "Μεγαλή σὺνταξις" ("Мегале синтаксис") – "Большое построение". Часто Птоле-

мей называл свое сочинение, состоящее из 13 книг, "Μαθηματικὴ συντάξις" – "Математическое построение". Это еще раз подтверждает математическую основу астрономических построения Птолемея. Свою сферическую тригонометрию Птолемей приводит во второй половине I книги. Она является математической основой для построения геоцентрической системы, движения Солнца, Луны, неподвижных звезд.

Теория движения звезд и каталог Птолемея подвергались многочисленным проверкам, наблюдениям и пересчетам. Каталог начинается со звезд Малой медведицы и ближайшей к Северному полюсу Полярной звезды и постепенно переходит к южным широтам. Он был составлен в экваториальной системе координат и далее пересчитан в эклиптикальную систему ради превращения в "вечный каталог". "На протяжении всех этих столетий Северный полюс плавно перемещался, приближаясь к Полярной звезде, и сейчас находится на расстоянии всего 1 градуса от нее. Приблизительно в IX-XI веках нашей эры произошла "смена лидера", когда Бета уступила Альфе право называться ближайшей к Полюсу яркой звездой" [5, с. 46].

Учитывая это, надо полагать, что каталог Птолемея был подправлен, подкорректирован арабскими астрономами. Далее возможны ошибки наблюдений и вычислений. Как известно из истории составления каталога, Птолемей использовал каталог Гиппарха и данные наблюдений вавилонских астрономов. Сопоставляя данные каталога с теорией Птолемея, Р. Ньютон пришел к заключению, что Птолемей "совершил преступление", выполняя "подгонки" данных, приведенных в каталоге к своей геоцентрической системе. "Вся подделка основывалась на знаменитых древних наблюдениях и на продолжительности года, найденной Гиппархом. Поэтому можно было предположить, что у Птолемея был помощник или ученик, который обманывал Птолемея, выдавая поддельные данные за данные, полученные из наблюдений" [11, с. 163].

Совершенно другого мнения по этому вопросу придерживается В. А. Бронштен. Он говорит, что Птолемей "прекрасно сознает: полного согласования наблюдений разных эпох между собой и с теорией достичь на уровне науки его времени невозможно" [10, с. 133].

В подтверждение вывода В. А. Бронштена выступил А. Т. Фоменко со своей двухтомной монографией "Новая хронология Греции. Античность в средневековье" в 1996 г., в которой он на основании глубоких исследований, проведенных с помощью современных вычислительных средств, пришел к выводу, "что при каждом переписывании или переводе с языка на язык имело смысл подправлять (ради

практических нужд) эклиптикальные долготы звезд – вводить поправку на процессию". Далее А. Т. Фоменко продолжает: "Поэтому нет ничего удивительного, если европейцы получили тексты "Альмагеста" с практически современными им координатами звезд, – и никаких других, которые свидетельствовали бы о невообразимой древности каталога" [5, с. 58].

Приведенные наблюдения каталога Птолемея и их сопоставление с его теорией звездного неба дает еще одну возможность "...ими пользоваться для изучения вековых изменений в Солнечной системе и за ее пределами. В этом состоит еще одна заслуга Клавдия Птолемея" [10, с. 133].

Выполняя различные геометрические и тригонометрические построения и вычисления в своих астрономических системах, Гераклид Понтийский, Гиппарх, Аристарх Самосский, Клавдий Птолемей пришли к различным картинам мира. В этом плане астрономия через посредство математики сыграла основополагающую роль в формировании научного мировоззрения. Но математический формализм необходимо реально проанализировать с учетом физических и астрономических явлений, все это вместе взятое может привести к реальным результатам.

Среди отмеченных выше наук в Древней Греции видное место занимала география. "Я считаю, что наука *география*, которой я теперь решил заниматься, – говорит Страбон, – так же, как всякая другая наука, входит в круг занятий *философией*" [13, с. 7]. Эта наука явилась естественным дополнением знаний и кругозора всех выдающихся мыслителей и философов Древней Греции: Гомера, Анаксимандра, Гекатия, Пифагора, Демокрита, Евдокса, Дикеарха и многих других. Благодаря своим широким научным познаниям стали философами такие географы, как Эратосфен, Полибий, Посидоний, "Большая ученость, – продолжает Страбон, – одна и дает возможность заниматься *географией*: она свойственна исключительно человеку, одинаково способному к рассмотрению вещей, как *божественных*, так и *человеческих*, знание которых, как они утверждают, называться *философией*" [13, с. 7].

В целях познания обитаемой части земли – "ойкумены" древние мыслители пускались в длительные путешествия. Так Гомер "в силу этого не только заботился об изображении событий, но, чтобы узнать как можно больше фактов и рассказать о них... потомкам, стремился познакомиться с *географией* как отдельных стран, так и всего обитаемого мира, как земли, так и моря" [13, с. 8].

Исходя из этих путешествий и описаний не только исторических фактов, но и очертаний местности, климатов, растительного и животного мира и стран, исхоженных Гомером, описания образа жизни и хозяйствования их народов, можно сказать, что "*Гомер* был первым *географом*" Древней Греции [13, с. 12].

География способствует развитию и других наук, а также установлению между ними отдельной взаимосвязи. "Все, кто принимается за описание своеобразных особенностей стран, специально занимается *астрономией* и *геометрией* для определения формы, величины, расстояний между пунктами, "климатов", тепла и холода и вообще свойств окружающей атмосферы" [13, с. 13].

Учитывая всеобъемлющий характер этой науки, Страбон считает, что для ее изучения необходимы хорошие знания геометрии, астрономии и всех естественных наук.

Как было отмечено выше, география в описательном плане выделяется еще у Гомера, в его эпосе, а также в поэмах Гесиода. Продолжателем астрономического направления был Гиппарх.

В период Римской империи география становится наукой практически-политического направления, вспомогательной дисциплиной, необходимой для ведения хозяйственной и военной деятельности. Первым представителем географической науки этого времени был Полибий (II в. до н.э.). "*Полибий* ограничивает задачи географии эмпирическим описанием отдельных областей ойкумены" [14, с. 778].

Страбон критикует Эратосфена и Гиппарха за чрезмерное увлечение математикой и астрономией при построении географической науки хотя считает, что математика и астрономия являются вспомогательными дисциплинами для географии.

Но в процессе критического анализа учений своих предшественников Эратосфена, Гиппарха, Посидония, Полибия, он проводит свою линию. "Что до меня, – говорит Страбон, – то я там, где возможно решение, высказываю свои соображения, а где нет – полагаю необходимым сообщить мнения других" [13, с. 261].

География имела вначале описательный характер, возникла она в Ионии в VI в. до н.э. как путеводитель для мореплавателей и купцов. "Основателем математико-астрономического направления в географии был *Эратосфен* из Кирены (III в. до н.э.)" [14, с. 778]. Именно Эратосфена с полным правом можно назвать создателем научной географии. "Он провел две главные оси – долготы и широты, пересекающиеся на Родосе, и определил длину меридиана через *Византию* – *Родос-Александрию* и *Сиену*" [14, с. 778].

Эратосфену удалось с большой точностью вычислить окружность земного шара, что составило "252 тыс. стадиев, или 39690 км, что всего лишь на 310 км отличается от истинной величины" [15, с. 189]. Метод Эратосфена с поразительной точностью для того времени позволил выполнить измерения.

География Страбона больше следовала установкам Полибия и требованиям римского периода на "практически полезное" направление, применение минимума математических и астрономических знаний, на применение такого минимума теоретических знаний наук, которые бы давали возможность полководцу или государственному деятелю использовать географию для практических целей, придерживаясь официальной точки зрения императорского Рима, Страбон строит свою географию в виде справочника для римских правителей.

География Страбона по научности уступала Эратосфену, Гиппарху, она не выходит за пределы сообщений Посидония. Но непреходящей ценностью его географии является то, что он сообщил потомкам о великих системах Эратосфена, Гиппарха, Посидония, а также воскресил целый мир, имеющий большое историческое значение, без его географии и критического анализа сочинений предшественников, их системы не дошли бы до современников.

В описываемый период большое значение для формирования научного мировоззрения имело развитие математизированного естествознания, особенно теоретическое естествознание, получившее сильное развитие в александрийский период. Трудami александрийских математиков Евклида, Эратосфена, Конона, Архимеда, Досифея, Аполлония создана хорошая математическая основа для развития математизированного естествознания по всем направлениям: механике, астрономии, гидростатике, географии и другим. Этот рационализм оказывал сильное воздействие на формирование научного мировоззрения.

Большое мировоззренческое значение имели естественнонаучные сочинения Эратосфена (ок. 275-195 гг. до н.э.) "География", "О ветрах", "Об измерении Земли", "Об измерении Солнца", сочинения по математике. Но, будучи законопослушным гражданином, Эратосфен не ставил под сомнение общепринятую Платоново-аристотелевскую геоцентрическую систему мира. Во всех своих научных построениях он придерживался этой системы.

Несмотря на твердость, научность основы александрийского периода, в мировоззрении все больше и основательней утверждалась геоцентрическая система мира Гиппарха-Птолемея и, надо полагать, это не случайно. Во-первых, для подавляющего числа наблюдателей,

неспособных абстрагироваться от небосвода и представить себе невидимую картину мира, а умозрительную, геоцентрическая система была вполне естественной, Земля находится в Центре Вселенной, а все планеты и звезды вращаются вокруг нее.

Птолемей вступает в полемику со сторонниками вращения Земли вокруг своей оси (Гераклид Понтийский, Аристарх Самосский), при этом он отмечает, что ход небесных явлений не противоречит гипотезе вращения Земли, но эта гипотеза по его мнению, приводит к необъяснимым явлениям, которые должны происходить на Земле. "Они должны допустить, – пишет Птолемей, – что вращательное движение Земли должно быть самым быстрым из всех движений, связанных с ней, учитывая, что Земля должна совершать обращение за столь короткое время; в результате все предметы, не опирающиеся на Землю, должны казаться совершающими такое же движение в обратном направлении; ни облака, ни другие летающие или парящие объекты никогда не будут видимы движущимися на восток, поскольку движение Земли к востоку будет всегда отбрасывать их, так что эти объекты будут казаться движущимися на запад, в обратном направлении" [10, с. 48].

Эти рассуждения Птолемея сейчас кажутся наивными, но необходим был гений Галилея и Коперника, чтобы через полтора тысячелетия убедить ученый мир в том, что именно Земля вращается вокруг своей оси.

Птолемей не стал обсуждать и гипотезу Аристарха о движении Земли вокруг Солнца. У Птолемея в тот период были вычислительные средства для определения вращательного движения Земли вокруг оси: вычисление окружности Земли по Эратосфену и широты Александрии. Но он не выполнил этой задачи и не смог понять, что и воздух, окутывающий Землю, и все плавающие и летающие тела увлекаются вращательным движением Земли. Он выступил как истинный геоцентрист, обосновывая свои выводы на физических явлениях.

Но эта геоцентрическая система Птолемея явилась естественнонаучным подтверждением философской системы Аристотеля; и на этой геоцентрической системе держался основной догмат христианства – догмат искупления, согласно которому отец-бог послал своего сына Иисуса Христа на Землю, чтобы он своими муками и страданиями искупил грехи людей. Этот догмат утверждал, что Земля неподвижна, находится в центре Вселенной, а священнослужители-наместники бога на Земле. Это христианское вероучение призывало к всеобщему послушанию христианской вере и выполнению христианских канон.

И последнее, система Птолемея как бы подтвердила математический геоцентризм: Земля находится в центре Вселенной, а планеты вращаются вокруг нее. Действительно, по Платону получается, что Демиург, искусно геометризировав, построил Вселенную по строгим геометрическим канонам.

Эти положения геоцентризма явились тем весомым фактором, который способствовал дальнейшему формированию геоцентрического мировоззрения. Система Птолемея была настолько подробно разработана, что она давала математическое описание движения Солнца и Луны, могла прогнозировать и вычислять их место положения с высокой точностью, предсказывать солнечные и лунные затмения.

Учитывая это, христианская церковь взяла на себя роль "хранительницы учености", и все то, что не вписывалось в эту "ученость", объявлялось ересью. Жертвой религиозного фанатизма христиан стала Гиппатия в Александрии. По наущению архиепископа Кирилла она была растерзана христианскими фанатиками. В период средневековья был осужден и сожжен на костре римской инквизицией Джордано Бруно, был привлечен к суду Галилео Галилей.

Под давлением научного мировоззрения, научных открытий церковь вынуждена была отступить. Эту революцию совершили европейские ученые в период жесточайшей средневековой инквизиции. В отличие от древних варварствующих римлян, первыми подняли знамя научного прогресса и борьбы с инквизицией великие итальянцы Д. Бруно, Г. Галилей, Леонардо да Винчи, Б. Кавальери, Н. Тарталья, Д. Кардано.

Эстафета научного знания переходит к французским ученым П. Ферма, Р. Декарту, и далее в Англию – к И. Ньютону и Германию к Г. Лейбницу и другим ученым. "Это была величайшая из революций, какие до тех пор пережила Земля. И естествознание, развивавшееся в атмосфере этой революции, было насквозь революционным, шло рука об руку с пробуждающейся новой философией великих итальянцев, посылая своих мучеников на костры и в темницы. Характерно, что протестанты соперничали с католиками в преследовании их. Первые сожгли Сервета, вторые сожгли Джордано Бруно. Это было время, нуждающееся в гигантах и породившее гигантов, гигантов учености, духа и характера. Это было время, которое французы правильно называли Ренессансом, протестантская же Европа односторонне и ограниченно – Реформацией" [16, с. 165].

Дальнейшее развитие математическое естествознание получило в трудах европейских ученых Нового времени, создав небесную механику и в наше время – теорию относительности А. Эйнштейна.

Научное мировоззрение в эпоху эллинизма формировалось на базе математизированного естествознания (астрономии, географии, физики, механики), что способствовало развитию теоретического естествознания.

Наука эллинистического периода стала чисто прагматической, прикладной. Вновь, как и в догреческий период, эмпирические методы стали играть определяющую роль.

На базе нового естественнонаучного знания развивается производство, используя научные достижения прикладного характера.

С целью укрепления государственности и управления многомиллионными народными массами происходит переход к монотеизму и подчинение научного мировоззрения единобожию – христианству.

Но под давлением математики и математизированного естествознания, и в первую очередь астрономии и географии, религиозно-мифологические верования вынуждены отступать.

На каждом этапе исторического развития общества мировоззрение людей обретает соответствующую научно-философскую основу.

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАУКИ, РЕЛИГИИ И ФИЛОСОФИИ В ПРОЦЕССЕ ИСТОРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

История развития научного знания уходит своими корнями в глубину веков. В борьбе с силами природы человечество стремилось создать себе блага, необходимые для жизнедеятельности: изготавливать различного рода приспособления, орудия труда, технические устройства, быта, жилищные строения, искусства врачевания, охоты, рыбной ловли и другие.

В каждой зарождающейся цивилизации, в силу жизненной необходимости, сначала создаются практические ремесла, затем искусства и их произведения, служащие удовольствию и только на базе этого создается наука, вначале эмпирическая, а затем теоретическая, представляющая собой систему логически взаимосвязанных и дедуктивно доказанных знаний.

История развития научного знания непосредственно связана и историей развития человеческого общества, с общественно-экономическими отношениями, с развитием производства и его техническим оснащением. Научное знание, являясь одной из могучих ве-

твей человеческой культуры, в процессе исторического развития, своеобразно отражает и историю развития социально-экономических, политических отношений и динамику развития общества в целом.

В борьбе с силами природы человечество стремилось познать их и использовать их в своих целях, чтобы сохранить свой род. «Все люди от природы стремятся к знанию» – говорит Аристотель. Это «знание» является необходимым условием существования человеческого рода.

В доисторические времена человечество совершило «три великих открытия»: применение огня для обогрева жилища и приготовления пищи; приручение диких животных, а также возделывание культурного земледелия и использование колеса – замена трения скольжения на трение качение.

Анализируя исследования де Моргана «Древнее общество...» Ф. Энгельс отличает: «дикость – период преимущественно присвоение готовых продуктов природы, ... Варварство – период ведения скотоводства и земледелия, период увеличения производства продуктов природы с помощью человеческой деятельности. Цивилизация – период овладения дальнейшей обработкой продуктов природы, периода промышленности в свободном смысле этого слова и искусства».

В процессе жизнедеятельности и освоении сил природы люди встречались с различными явлениями, не всегда объяснимыми, приводившими их в недоумение и поклонение. Так Томас Гоббс отмечает: «Одной из естественных причин возникновения религии есть беспокойство людей о будущем»; далее «Страх перед невидимой силой, придуманной умом или воображением человека»; «обоожествление сил природы и источники существования»; «Наблюдения неизменного порядка в движении звездного неба» и других явлений. Сила религии покоится на вере и страхе перед непознанными законами, силами природы. Религиозная идеология порождена господством над человеком чуждых ему природных и общественных сил, она сковывает творческую энергию, закабляет человеческое сознание. Реакционное духовенство выступало против внедрения передовых научных достижений: строительства железных дорог, т. к. они наносят ущерб религиозному рвению богомольцев; строительства подземных дорог – метрополитенов, считая, что пассажиры, попадая в «преисподнюю», могут попасть в царство сатаны и погубить свои души; против конструирования летательных аппаратов, так как это способствует вторжению человека в пространство птиц и богов и др.

Но, вместе с тем религия во все времена играла и большую воспитательную роль в обществе. Учитывая это в Римской империи хри-

стианство было признано государственной религией. В дальнейшем этой традиции стали придерживаться другие народы и государства. Во взаимодействии науки и философии преследуются диаметрально противоположные цели. Непосредственной задачей науки является изучение и объяснение законов природы и предсказание процессов и явлений действительности. Философия, обобщая достижения частных наук, строит научную картину мира, научное мировоззрение. Она является методологией научного познания. Философию объединяет с наукой стремление к теоретической форме построения знания, к логической доказательности своих выводов. Философия представляет собой научно-доказательное мировоззрение. В процессе взаимодействия науки и философии человечество в своем познании переходит от «мифа» к «логосу», от религиозной веры к научно-доказательному, философско-обоснованному знанию. В процессе исторического взаимодействия и развития науки и философии человечество все больше рационализирует свои знания и строит свое философское мировоззрение на научной основе.

АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД – МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

Теме построения теоретического научного знания на протяжении веков посвящено большое количество публикаций. Одной из основных форм ее построения является аксиоматико-дедуктивный метод, который зародился в древности у пифагорейцев и атомистов, но затем испытал ряд изменений. Впервые теорию дедукции разработал Аристотель [1], а Евклид на аксиоматической основе построил свои знаменитые «Начала» [6]. В работе «Древнегреческие атомисты» [8] А. О. Маковельский показал переход от физического атомизма к аксиоматическому построению научного знания. Попытка Д. Гильберта провести полную формализацию научного знания не увенчалась успехом, теоремы К. Геделя [9] о непротиворечивости и полноте наглядно показали несостоятельность «Программы Гильберта» [3]. Невозможность построения исчерпывающего научного знания в свое время методологически обосновал в работе «Анти-Дюринг» Ф. Энгельс [13].

Новое видение в зарождении атомистической теории представлено в статье М. В. Поповича «Что такое философия» [10]: «Можно предположить, что основной моделью для атомистических представлений послужил язык. Как слово состоит из звуков (или на письме –

литер), так предмет состоит из элементарных частичек [10, с. 12]». Именно язык древних греков, алфавит и письменность, т.е. духовная основа, явились структурной формой в построении атомистической теории. «Не забудем, что греки были первой цивилизацией, – говорит М. В. Попович, – которая ввела последовательно фонетическое письмо, где буквы отвечали фонемам (звуковым элементам слов). Для древних греков было не столько важно то обстоятельство, что атомы неделимы, – ведь им была хорошо известна проблема бесконечной делимости (апории Зенона), – сколько то, что из элементов составляется что-то совсем новое, целое, которое больше, чем сумма частей» [10].

Надо согласиться с утверждением М. В. Поповича, что именно язык, алфавит, письменность стали той духовной конструкцией, которая явилась основой для Левкиппа и Демокрита в построении естественнонаучной атомистической теории. «Настаивая на том, что все состоит из атомов, Демокрит прежде всего утверждал, что целое совсем не похоже на свои элементы, или целое происходит из элементов, которые в этом отношении являются первичными» [10, с. 13].

Рассматривая проблему структурного построения научного знания аксиоматико-дедуктивным методом, можно вновь и вновь возвращаться к истокам, к целям и задачам этого метода. Эта задача многогранна и всеобъемлюща. Построению научного знания аксиоматическим методом с точки зрения нового видения и посвящена данная статья. Рассмотрим в историческом плане зарождение и развитие аксиоматико-дедуктивного метода и его значение для научного познания.

На протяжении всей истории развития человечество стремилось познать окружающий мир. Это позволило выделиться ему из животного мира, раскрыть законы природы, ее силы и использовать их для удовлетворения своих потребностей. Об этом писали многие мыслители, в частности, Аристотель в «Метафизике» говорит: «Все люди от природы стремятся к знанию. Доказательством тому – стремление к чувственным восприятиям ... человеческий же род пользуется в своей жизни также искусством и рассуждениями. А наука и искусство возникают у людей через опыт» [1, с. 65]. Чувственные восприятия, опыт и его обобщение приводили к накоплению знаний. «Естественно потому, что тот, кто сверх обычных восприятий первый изобрел какое-то искусство, вызвал у людей удивление не только из-за какой-то пользы его изобретения, но и как человек мудрый и превосходящий других» [1, с. 67].

Одной из форм познания окружающего мира, которую выработало человечество, является математика. Трудно ответить на вопрос, где, когда, кем и каким образом были впервые заложены основы математического знания. Во все времена, насколько просматривается человеческая история, люди пользовались числом, учетом, счетом. Отмечая это положение, один из известных историков математики И. Я. Депман пишет: «Имеется много книг, изображающих жизнь первобытного человека. Среди них есть, например, книги, описывающие «как человек без кузнеца жил», иными словами, как жил человек, не знающий употребления металлов. Когда-то была объявлена большая премия за написание книги «Как человек без числа жил». Однако премия осталась не выданной: по-видимому, ни один исследователь-писатель не был в состоянии изобразить жизнь человека, не имеющего никакого понятия о числе» [5, с. 18].

«Очевидно, что «изобретение» числа явилось тем общим признаком человеческого мышления, применение которого способствовало формированию единства в логическом построении знания. Как необходимый и объективный признак процесса познания, это единство становится универсальной характеристикой в познании [12, с. 6]».

История развития математики непосредственно связана с историей развития общества, социально-экономическими отношениями, с развитием производства и формированием мировоззрения. Являясь одной из могучих ветвей человеческой культуры и научного знания в процессе исторического развития, она своеобразно отражает и историю развития общества, экономические и социально-политические отношения, динамику развития общества в целом. Учитывая это, Д. Я. Стройк отмечает: «С самого начала я понял, что история математики – не только история развития понятий, но одна из частей истории человеческой деятельности, в которой отражается борьба человека с природой, притом, не абстрактного человека, а человека как члена общества» [11, с. 4].

В процессе жизнедеятельности и развития производства человек накапливал эмпирико-индуктивные факты, которые использовались в различных сферах его деятельности. Но по мере развития научных знаний эмпирически накопленный материал требовал систематизации и уточнения. На протяжении столетий многие мыслители предпринимали попытки построения систематических курсов научного знания. «Эмпирическое естествознание накопило такую необъятную массу положительного материала, что в каждой отдельной области исследования стала прямо-таки неустранимой необходимостью упорядочить этот материал систематически и сообразно его внутренней связи», –

говорит Ф. Энгельс [14, с. 26]. Необходимо было создать такую математическую конструкцию, которая упорядочила бы весь накопленный эмпирический материал. Все это потребовало проанализировать и упорядочить их структурные элементы, связи и отношения, в соответствии с которыми строятся научные знания. Впервые в античные времена возникла идея строгой доказательности, точности и определенности.

В решении таких проблем важнейшую роль сыграл гипотекондуктивный метод, построенный на аксиоматической основе. «При самом широком понимании этого термина построение какой-либо теории мы называем аксиоматическим, если основные понятия и основные гипотезы этой теории ставятся как таковые во главу угла, а дальнейшее ее содержание логически выводится из них с помощью определений и доказательств» [3, с. 23].

В истории науки впервые аксиоматически была построена геометрия Эвклида, представленная в его знаменитых «Началах» в 300 г. до н.э. В дальнейшем этот аксиоматический метод в построении теоретического научного знания стал общепризнанным, он явился высшей формой дедукции и принял статус общенаучного знания.

Идея построения системы научного знания взята из целостного представления первыми греческими философами о мире, мироздании. Процесс математического доказательства и построение системы научной теории требует сведения доказываемого положения к простейшим, далее недоказуемым утверждениям, к некоторым «началам» – «атомам», из которых на строгой логической основе строится вся дедуктивная теория. Этими «атомами» дедуктивной теории и явились аксиомы, которые в теории имеют различного рода логические связи и отношения. Характеризуя первых греческих философов, Аристотель указывал, что они придерживались следующей мировоззренческой установки – выяснить «...то, из чего состоят все вещи, из чего как первого они возникают и во что как в последнее они, погибая, превращаются... – это они считают элементом и началом вещей» [1, с. 71]. Эту материалистическую философскую методологию впервые высказал Демокрит, который утверждал: в познании исходить из единичного, разложение исходного предмета на простейшие элементы (анализ, редукция) и объяснение его, исходя из элементов (синтез, дедукция); идти от знания «согласно мнению» к познанию объективной истины.

В методологии Демокрита, видимо, впервые в истории познания получает формулировку ранее преимущественно интуитивно используемый и недостаточно четко осознаваемый аксиоматический метод. К такому выводу пришел специалист по истории античной науки

А. О. Маковельский: «Отыскивать простейшие элементы и, исходя из них, идти от менее сложного к более сложному, от оснований к следствиям – такова идея построения математических дисциплин, впервые сформулированная Демокритом» [8, с. 83].

Аксиоматическое построение математических теорий, данное Демокритом, представляло собой конкретизацию его атомистического учения с учетом специфики предмета математического познания. Чувственно воспринимаемые предметы материального мира представляются в математической теории как идеальные объекты: геометрическое тело, плоскость, линия, точка. Исходной познавательной процедурой является разложение исследуемого предмета на более простые: тела – на тончайшие плоскости, плоскости – на линии, линии – на геометрические точки (атомы). Процесс деления всегда оказывается завершенным, его пределом выступает атом. Здесь перед нами уже полностью вырисовывается первоначальный стихийный материализм, говорит Ф. Энгельс, который бесконечное многообразие явлений природы ищет в чем-то определенном телесном, в чем-то особенном, как Фалес в воде, Анаксимандр – в апейроне, Анаксимен – в воздухе.

Любая аксиоматическая система состоит из трех структурных частей элементов: первыми исходными элементами структуры являются аксиомы, иногда их называют постулатами. Они относятся к числу недоказуемых элементов структуры, хотя в аксиоматике Евклида постулаты играли экзистенциальную роль, устанавливался принцип существования и построения геометрической фигуры.

Вторым структурным элементом аксиоматической теории выступали исходные понятия, термины, которые формируются за пределами данной аксиоматической системы. Они носят название «неопределяемых понятий». В геометрии Эвклида – это понятия «точки», «прямой», «плоскости»; в классической теории гравитации (Ньютона-Пуассона) – время, поле, потенциал, механическое напряжение, плотность, гравитационная постоянная и т.д.

Третьим структурным элементом аксиоматической системы является набор логических и нелогических правил, в соответствии с которыми устанавливаются отношения между отдельными дедуктивными положениями.

При построении дедуктивной теории ставится задача построения истинного знания, все положения теории должны быть строго дедуктивно доказанными и логически обоснованными. Но в основе самой аксиоматики лежат недоказуемые первоначала – аксиомы, неопределяемые понятия – термины, набор логических и нелогических

правил. Как можно доверять такой дедуктивной теории, в чем же ее истинность? Но дело истинности дедуктивной теории заключается не только в дедуктивном доказательстве и определениях всех базовых первоначал.

Математические аксиомы – «это те немногие мыслительные определения, которые необходимы в математике в качестве исходного пункта» ... эти аксиомы, говорит Ф. Энгельс, «выступают как недоказанные и, разумеется, также недоказуемы математически» [14, с. 223]. Но при построении любой теории выбор и обоснование первоначал теории – дело не самой теории, а дело философии, т.е. метатеории. Что касается истинности аксиом, то они должны быть самоочевидными, так как унаследованы нами из общечеловеческой практики: «Они доказуемы диалектически, поскольку они не чистые тавтологии» [14, с. 223].

Любая аксиоматическая система имеет своей основой практику. «Практическая деятельность человека миллиарды раз должна была приводить сознание человека к повторению различных логических фигур, дабы эти фигуры могли получить значение аксиом» [7, с. 172]. Следовательно, аксиоматическая система имеет твердую истинную материальную основу и ее дальнейшие теоретические построения не должны вызывать сомнения.

Следующими важными логико-методологическими принципами аксиоматической системы являются принципы непротиворечивости, полноты, независимости и проблема разрешимости. Принцип непротиворечивости системы аксиом предполагает подбор такой системы аксиом, понятий и правил вывода, чтобы в этой системе невозможно было выводить противоположные следствия (A и $\text{не-}A$). Принцип полноты предусматривает, чтобы с помощью данного наименьшего набора исходных положений и понятий выводились все истинные высказывания данной системы. Принцип независимости требует, чтобы ни для одной из аксиом системы невозможно было доказать ее истинность с помощью остальных. В противном случае ее необходимо было отнести к числу теорем. Что касается проблемы разрешимости, то требуется находить эффективные процедуры, с помощью которых устанавливается выводимость или не выводимость данного утверждения или формулы в избранной системе аксиом.

Помимо указанных логических и методологических принципов в построении аксиоматических систем, эти аксиоматические системы прошли три этапа развития с точки зрения их формализации: конкретно-содержательную, абстрактно-содержательную, которая име-

нуется как полуформальная, и третий тип аксиоматики – формализованная.

Все три вида аксиоматики представляли собой конкретное выражение и становление самих форм научных знаний, которые вызваны к жизни практикой и развивающимся научным знанием и предназначались для разрешения противоречий, возникающих в развивающемся новом знании.

Так конкретно-содержательная аксиоматика строится на интуитивном уровне и не придерживается строгих принципов построения дедуктивных теорий – непротиворечивости, полноты, независимости и разрешимости. Но она сумела упорядочить математику древних пифагорейцев, очистить ее от повторов, неточностей и противоречий и предстать в наиболее простой форме. Она была построена на базе формальной логики Аристотеля, его теории доказательства. Эта аксиоматика имеет ряд недостатков, она фиксирует самые простые отношения между предметами и явлениями объективной действительности, где по принципу изоморфизма устанавливаются отношения между элементами теории и объектами действительности, но эти отношения относятся к одной предметной области и не обладают синтетичностью.

С развитием науки, проникновением человеческой мысли вглубь предметной области, было установлено, что структурные элементы и их отношения могут быть общими в различных предметных областях. На этой основе в познании вводится переменная величина и интерпретация как логическая операция аксиоматической системы. Такая особенность введения переменной величины вызвала к жизни абстрактно-содержательную полуформальную аксиоматику. В такой аксиоматике исходные положения перестают играть роль самоочевидных истин и первичные термины не связаны с фиксированной предметной областью. В «Основаниях геометрии» Д. Гильберт в исходных терминах не указывал какой-либо смысл, содержание. Они обозначали различные абстрактные элементы некоторой системы. «Мы мыслим три различные системы вещей! вещи первой системы мы называем точками и обозначаем $A, B, C...$; вещи второй системы мы называем прямыми и обозначаем $a, b, c...$; вещи третьей системы мы называем плоскостями и обозначаем $\alpha, \beta, \gamma...$ » [4, с. 56]. Далее в аксиоматике задаются термины, которые обозначают определенные отношения между элементами теории: «конгруэнтность», «непрерывность», «параллельность» и др. Такого рода аксиоматическая система может быть соотнесена с любой предметной областью, она может быть интерпретирована не только в качестве пространственных форм и их

отношений, но и в теории многообразия цветовых ощущений, разработанных Г. Грасманом. Под терминами «точка», «прямая», «плоскость» можно соответственно понимать «шар заданного диаметра», «цилиндр» – с бесконечной образующей того же диаметра, под «плоскостью» – слой пространства, заключенного между двумя параллельными плоскостями, отстоящими друг от друга на расстоянии диаметра шара. В этой абстрактно-содержательной аксиоматике методологические принципы непротиворечивости, полноты, независимости, проблема разрешимости доказываются на семантическом уровне, который непосредственно связан с теорией моделей и интерпретаций. Они, в свою очередь, выступили мощным логическим средством для построения абстрактно-содержательной аксиоматики. Так, впервые в истории математики (1863 г.) итальянский математик Э. Бельтрами установил, что на поверхностях постоянной отрицательной кривизны (псевдосферических) осуществляется неевклидова геометрия Лобачевского. С этого момента геометрия Лобачевского получила всеобщее признание и стала быстро развиваться. Если конкретно-содержательная аксиоматика строилась на базе формальной логики Аристотеля, то абстрактно-содержательная – на базе математической логики. В абстрактно-содержательной аксиоматике усиливается строгость доказательства, она обладает большей синтетичностью, универсальностью и упорядоченностью, чем конкретно-содержательная. С помощью теории моделей усиливаются пути и связи теоретического с эмпирическим и связь между теориями. Это давало возможность средствами такой аксиоматизации находить эффективные формы приложения математики и логики к различным областям знания.

Но развитие теории множеств во второй половине XIX – начале XX ст. показало, что абстрактно-содержательная аксиоматика, получившая название «полуформальной», не может достаточно полно выразить специфику новых знаний. Парадоксы Кантора, Бурали-Форти, Рассела-Цермело и др. говорили о том, что эта наука построена не лучшим образом, не имеет строгих оснований и логических принципов. «Надо согласиться, что состояние, в котором мы находимся сейчас в отношении парадоксов на продолжительное время невыносимо, – говорит Д. Гильберт. – Подумайте: в математике – в этом образце достоверности и истинности, – образование понятий и ход умозаключений, как их всякий изучает, преподает и применяет, приводит к нелепостям. Где же искать надежность и истинность, если даже само математическое мышление дает осечку?» [4, с. 349].

Д. Гильберт ищет пути выхода из кризисной ситуации. По его мнению, необходимо было идти по следующему пути развития математических теорий:

«1. Мы будем заботливо следить за плодотворными способами образования понятий и методами умозаключений везде, где является хотя бы малейшая надежда, будем ухаживать за ними, поддерживать их, делать их годными к использованию. Никто не может изгнать нас из рая, который создал нам Кантор.

2. Надо повсюду установить ту же надежность заключений, которая имеется в обыкновенной, низшей теории чисел, в которой никто не сомневается и где возникают противоречия и парадоксы только вследствие нашей невнимательности» [4, с. 350].

Для выполнения своей программы Д. Гильберт решил подвергнуть полной формализации дедуктивную теорию, не только ее элементы, но и правила вывода.

«Основная мысль моей теории доказательства такова, – говорит Д. Гильберт, – все высказывания, которые составляют вместе математику, превращаются в формулы, так что сама математика превращается в совокупность формул. Эти формулы отличаются от обычных формул математики только тем, что в них, кроме обычных знаков, встречаются и логические знаки» [4, с. 366]. Далее он продолжает: «С помощью этого нового обоснования математики, которое справедливо может быть названо теорией доказательства, я надеюсь с вопросами обоснования математики, как таковыми, покончить тем, что я каждое математическое высказывание превращу в доступную конкретному показу и строго выводимую формулу и тем самым перемещу весь комплекс вопросов в область чистой математики» [4, с. 391].

Но задача построения полностью формализованной аксиоматической системы оказалась не такой, какой себе представлял Д. Гильберт, дело заключалось не в «надежности» заключений и не в «невнимательности» математиков. В самой аксиоматической системе $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$ появляются недоказуемые и непроверяемые утверждения a_{n+1} , которые можно отнести к числу аксиом и создать новую расширенную аксиоматическую систему $a_1, a_2, a_3 \dots a_n, a_{n+1}$, которая будет иметь более расширенные доказательные возможности. Так, если некоторую аксиому a_k заменить на ей противоположную \bar{a}_k , как в этом плане поступил с пятым постулатом в геометрии Эвклида Н. И. Лобачевский, то возникает новое знание, в этом случае «неэвклидова геометрия». Но во вновь построенной аксиоматической системе могут вновь появиться недоказуемые и непроверяемые матема-

тические утверждения, которые так же можно отнести к системе аксиом и получить более расширенную систему аксиом.

Как видим, при методологическом обосновании построения аксиоматических систем мы приходим к целой иерархии формальных и формализованных систем, превосходящих предыдущие по силе средств формализации. На основании всего вышеизложенного можно утверждать, что невозможно добиться полной формализации математического знания ни на каком историческом этапе его развития. Каждая аксиоматическая система отражает определенные стороны объективного мира, она имеет ограниченные возможности и не имеет внутренних средств для доказательства своей собственной непротиворечивости.

Эти положения дедуктивных аксиоматических систем строго были доказаны впервые в 1931 г. чешским логиком Куртом Геделем в статье «О формально неразрешимых предложениях Principia Mathematica и родственных систем», а в дальнейшем П. Коэн и С. Клини дедуктивно доказали ограниченные возможности любой формальной аксиоматической системы. Работы этих ученых нанесли разрушительный удар по программе Д. Гильберта о полной формализации всего математического знания [9].

Но как согласуется полная формализация аксиоматических построений с методологическими положениями материалистической диалектики, с ее законами развития? Об этих методологических и познавательных процессах еще в 1876-1878 гг. писал в своей работе «Анти-Дюринг» Ф. Энгельс. Программа Д. Гильберта во многом совпадает с философской системой Е. Дюринга. В своей работе под названием «Переворот в науке, произведенный господином Евгением Дюрингом» Ф. Энгельс подверг уничтожающей критике взгляды Дюринга в борьбе за последовательный диалектический материализм, за диалектику как науку о всеобщих законах движения и развития природы, человеческого общества и мышления. В этой работе Ф. Энгельс показал невозможность достижения абсолютно истинного знания, доказывая, что никакая научная система не способна этого достичь. «Если бы в какой-нибудь момент развития человечества была составлена подобная окончательная завершающая система мировых связей, – как физических, духовных и исторических, – то тогда закончился бы рост человеческого познания, и прекратилось бы дальнейшее историческое развитие с того момента, когда общество было бы устроено в соответствии с этой системой, – а это было бы абсурдом, чистой бессмыслицей» [13, с. 32]. Этими диалектико-материалистическими выводами Ф. Энгельс показал невозможность описания природы и

процессов, протекающих в ней, с помощью любой научной теории. Он сумел обнаружить такую сторону процесса познания, глубокая значимость которой сформулирована на языке современной науки лишь много лет спустя теоремами К. Геделя. Любая формальная система неабсолютна вследствие ее неполноты, она содержит не всю абсолютную истину, а только часть ее. Для получения других ее частей необходимо обращаться к содержательным методам, другим формализованным системам, к практике. Но при этом следует учитывать и то, что мир изменчив, невозможно изучить его одной, раз и навсегда созданной формализованной системой. Этот процесс вечный. Но не следует понимать теорему К. Геделя и философско-методологические выводы Ф. Энгельса как утверждение агностицизма в научном познании. Речь идет об ограниченных возможностях любой формализованной аксиоматической системы. Как было показано выше, каждая аксиоматическая система способна расширяться и, вместе с тем, расширяются и ее дедуктивные возможности. Это позволяет изучать различные аспекты объективного мира.

Аксиоматический метод, разработанный математиками, нашел широкое применение в естествознании. Этим методом с удивительным мастерством владел еще Архимед при построении гидростатики и механики. Его методы аксиоматического построения естественнонаучного знания «послужили образцом для основателей современной механики. Он служит руководящим началом в учении Галилея о равномерном и равномерно ускоренном движении ... и еще более отчетливо проступает в пойгенсовском изложении законов маятника» [2, с. 50].

И. Ньютон в своих знаменитых «Математических началах натуральной философии» обобщил результаты своих предшественников и создал единую систему земной и небесной механики, сформулировал основные ее понятия – массы, плотности, количества, движения, силы, пространства и времени, сформулировал три закона механики и закон всемирного тяготения. Французский ученый Лагранж в работе «Аналитическая механика» отказался от геометрических методов и свел учения о равновесии и движении к ряду общих уравнений; Пеано подверг аксиоматизации «Арифметику».

Дальнейшее развитие аксиоматических систем привело Н. И. Лобачевского и Б. Римана к построению неевклидовых геометрий, что явилось основой для построения А. Пуанкаре и А. Эйнштейном теории относительности и новой научной картины мира. Механика как наука стала классической, математизированными методами были построены целые ее разделы по различным направлениям. Та-

ким образом, математизация естествознания, аксиоматическое построение ее разделов характеризует зрелость научного знания и способность к дальнейшему ее развитию. Идентификация аксиоматического метода способствует его широкому использованию в различных областях научного знания и всестороннему изучению объективного мира.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ «НАЧАЛ» ЕВКЛИДА

В процессе исторического развития человеческого общества и научного познания объективно складываются условия для взаимодействия отдельных наук, а также дифференциации как отдельных наук, так и их разделов.

Интенсивное взаимодействие отдельных наук имеет прогрессивный теоретический характер, т. к. интенсификация во взаимосвязи отдельных разделов и наук приводит к созданию некоторого единого целого в научном познании, к их объединению едиными принципами, к выработке единой направленности в развитии, разрешению проблем и кризисных ситуаций.

Одним из ведущих направлений в развитии научного познания является взаимосвязь и взаимодействие математики и философии. Этим проблемам посвящено большое внимание многих авторов (начиная с Платона и Аристотеля). Исторический анализ позволяет определить предмет математики на каждом историческом этапе ее развития, исследовать проблемы бесконечности, способы обоснования математического знания, сопоставлять и исследовать проблему дискретного и непрерывного и др. Но наряду с этими проблемами, которые необходимо было решать как внутри математической теории, так и за ее пределами, происходит математизация научного знания, развитие и построение новых математических разделов и направлений, что приводит к развитию естествознания, натурфилософии и оказывает сильное воздействие на развитие философского мышления, приводит к более рациональным методам развития научной и философской мысли. Следует отметить особым пунктом, что философская мысль, философские системы часто приходили в тупик, исчерпывали свои возможности в рациональном, разумном построении теорий о мироздании, мировоззренческой системы. Математика своими конструкциями, конструктивными формами способствовала выходу из кризисного состояния и указывала путь, дальнейшему развитию науки и философии. Впервые в истории науки это произошло в пифагорейской

школе в связи с кризисом числовой философии пифагорейцев; необъяснимые явления произошли и в атомистической философии Демокрита, в апориях Зенона, связанных с противоречиями, возникшими в сопоставлении движения и покоя, непрерывного и дискретного.

Математика классического периода до Евклида представляла собой фундаментально разработанные, но разрозненные разделы. Она не представляла единого целого, систематизированного курса. Все попытки предшественников Евклида (Феодора, Гиппия, Гиппократы) не дали желаемых результатов. Но следует отметить, что проблема систематизации всего математического материала была поставлена особенно в процессе ее преподавания. И многие мыслители работали над ее разрешением. Эту задачу успешно решил Евклид.

Хотя о жизни и деятельности Евклида нет почти никаких сведений, но желательно воспользоваться этими скудными сведениями и установить, чем руководствовался Евклид, строя свои «Начала».

По свидетельствам Паппа Александрийского и комментариям Прокла к первой книге «Начал» Евклида отмечается: «Немногим моложе их (Гераклита из Колофана и Филиппа из Медеи) был Евклид, который составил «Начала», собрал в одно целое многие предложения, принадлежавшие Евдоксу, усовершенствовав многое, принадлежавшее Теэтету, и дал неоспоримые доказательства тому, что было слабо доказано его предшественниками. Этот муж жил во времена первого Птолемея, ибо Архимед, который жил непосредственно после первого (Птолемея), упоминает об Евклиде» [1, с. 76-77].

Далее отмечается, что Евклид был учеником Платона. Учитывая эти свидетельства, можно предполагать, что он был воспитанником Афинской школы, хорошо знал философию Платона, логическую систему Аристотеля, пользовался научными трудами библиотеки Ликейя. Надо полагать, что работу над «Началами» Евклид начал еще будучи в Афинской школе, в академии Платона. Как видно из этих свидетельств, Александрийская школа была правопреемницей Афинских по дальнейшему развитию математики и других наук. Всемирную славу Александрийской школе принесла математика.

Как известно, Платон придавал большое значение математической подготовке в Академии. В Александрийской школе также первостепенное значение придавали изучению математики как ведущему предмету. Все эти идеи ученых Афинской школы вобрал в себя Евклид и воплотил их в свое научное творчество и, прежде всего, в свои знаменитые «Начала». По заключению Ван-дер-Вардена, «Начала» Евклида являются обработкой сочинений греческих математиков V-IV вв. до н.э.: 1-4 книги (планиметрия) – обработка не дошедших до

нас «Начал» Гиппократы Хиосского; 5 книга (теория пропорций геометрических величин); 6 книга (теория подобия) и 12 книга (круглые тела) – обработка сочинений Евдокса Книдского; 7-9 книги (теория чисел и числовых пропорций) и 11 книга (основы стереометрии) – обработка сочинений Архита Тарентского; 10 книга (теория иррациональных величин) и 13 книга (правильные многогранники) – обработка сочинений Теэтета Афинского. При построении аксиоматической системы Евклид сформулировал 5-й постулат, который он, по видимому, пытался доказать как теорему, но не смог. И только с 29 предложениями использовал его в доказательствах теорем наряду с другими аксиомами и постулатами.

Историческое значение «Начал» Евклида велико. После их опубликования остальные сочинения по математике потеряли свою значимость.

Рассмотрим структуру построения «Начал» Евклида. Вначале Евклид формулирует 23 определения (определяет математические понятия):

1. Точка есть то, что не имеет частей.
2. Линия же – длина без ширины.
3. Концы же линии – точки.

И т. д. [2, с. 11].

В этих определениях Евклид не делит понятия на определяемые и неопределяемые, а стремится выделить их как базовые, с помощью которых строится дальнейший курс. Исследователи «Начал» различают номинальные и реальные определения. «Аристотель говорит обычно только о реальных определениях, хотя от него идет различие между номинальными и реальными определениями» [2, с. 224]. Вейдлер считает, что «номинальные определения дают только признаки различаемых вещей, реальные же говорят о происхождении» [Там же]. Лейбниц иначе рассматривает номинальные и реальные определения: номинальные «указывают признаки, по которым можно отличить одну вещь от другой. Реальными же будут такие, которые выявляют возможность существования вещей; иначе говоря, реальными будут только оправданные определения» [Там же]. Но, следуя Евклиду, учитывая, что многие понятия он определяет интуитивно, рассматривает эти понятия как существующие (экзистенциально) и строяемые, необходимо определения геометрических понятий считать реальными.

Далее Евклид формулирует 5 постулатов и 9 общих понятий или аксиом. Согласно построению «Начал» постулат представляет «основу не доказательства, а построений, не знания, а возможности суще-

ствования» [3, с. 238] геометрического объекта. Чтобы доказать его свойства, Евклид ставит перед собой задачу построения с помощью циркуля и линейки.

1. Что от всякой точки до всякой точки можно провести прямую линию.

2. И что ограниченную прямую можно непрерывно продолжать по прямой.

3. И что из всякого центра и всяким раствором может быть описан круг.

И т. д. [2, с. 14].

«Постулаты устанавливают, что принимаемая нами операция дает результат. Евклид, в отличие от Платона, не «приписывал идеального существования геометрическим объектам» [3, с. 238], он ставил вопрос о возможности их построения. В этом плане возможность существования отождествлялась с возможностью построения. Если геометрический объект построен на базе постулатов, то в дальнейшем необходимо было доказать истинность свойств этого объекта. Эти, последние, доказывались с помощью аксиом и ранее доказанных теорем. Но 4-й и 5-й постулаты, по мнению Цейтена, носят, скорее, экзистенциальный характер, так как они утверждают не возможность построения геометрического объекта, а его существование (четвертый утверждает о равенстве всех прямых углов, а пятый – о существовании пересекающихся прямых). «При таком понимании геометрия перестает быть чисто логической дисциплиной: линейка и циркуль с дозволенными операциями служат для убеждения так же, как и силлогизм» [Там же, с. 241].

Существуют различные мнения о генезисе евклидовых аксиом. Еще Аристотель под аксиомами понимал такие недоказуемые положения, которые общепризнанны, но не очевидны. Согласно выводам Таннери, «до Евклида не было жесткого разграничения определений и аксиом. Так как вся наука в аристотелевском смысле сводилась к разысканию определений, те общие основные положения, т.е. аксиомы, должны были сперва явиться тоже как определения» [Там же, с. 245]. Итак, для доказательства различных математических предложений была выбрана система аксиом – простейшие самоочевидные утверждения. Руководствуясь критерием простоты и очевидности, эти простые посылки применили к доказательству других, более сложных и неочевидных. Но какой должна была быть система аксиом, каким требованиям она должна была удовлетворять?

В результате этих требований были сформулированы принципы построения аксиоматической системы. Прежде всего, это принцип

непротиворечивости: ни одна из аксиом системы не должна отрицать любую из них и при доказательстве теорем непозволительно получать результаты, противоречащие друг другу (A и $\neg A$); следующий принцип – это принцип независимости: ни одна из аксиом не может быть доказана с помощью остальных, иначе ее необходимо было бы отнести в число теорем. Далее в пределах одной математической теории аксиоматика должна быть полной, т.е. система аксиом должна располагать таким набором первоначал, с помощью которых можно было бы доказать или опровергнуть любое утверждение этой теории. Видимо, сам Евклид, как и многие его последователи, полагал, что заданной аксиоматики достаточно для логически строгого дедуцирования производных предложений, но, как обнаружилось впоследствии, принцип полноты не был строго выдержан.

Исходя из принципа полноты и успешного доказательства всех предложений теории, естественно поставить вопрос, какую аксиоматику необходимо выбрать, чтобы она удовлетворяла этим требованиям. Надо полагать, что в результате многовековой работы многих поколений математиков в длительном периоде зарождения и развития теоретической науки доминирующей была тенденция накопления индуктивно выявляемых, особо значимых для практики, эмпирически полученных математических положений. По мере расширения их многообразия все более настоятельно возникает потребность в их систематизации. Однако в разных системах прослеживается единый механизм связей одних положений с другими. Ставится задача сведения более сложных положений к более простым – редукция, истинность которых устанавливается эмпирически в многовековом процессе материальной и духовной деятельности. Проводимое многократно и в многообразных формах редуцирование индуктивно формулируемых положений к эмпирически достоверным, простейшим данным в качестве вспомогательного приема (как способа проверки правильности редукции) имело реконструкцию сложных положений из простейших, т. е. дедуцирование их из выявленных начал. Эти начала обретали все более абстрактный характер и среди критериев их выбора все более значимыми становились логические характеристики: простота, степень общности, тесная взаимосвязь между ними и др. Постепенно логическое дедуцирование превращается из вспомогательного средства проверки эмпирической подтвержденности научных положений в определяющий способ обоснования (доказательства) их истинности.

Характеризуя первых греческих философов, Аристотель указывал, что они придерживались следующей мировоззренческой установки: «... то, из чего состоят все вещи, из чего как первого они воз-

никают и во что, как и в последнее они, погибая, превращаются ... – это они считают элементом и началом вещей» [4, с. 71]. Но нужно выбрать «Наиболее общее, ибо оно дальше всего от чувственных восприятий. А наиболее строги те науки, которые больше всего занимаются первыми началами: ведь те, которые исходят из меньшего числа [предпосылок], более строги, нежели те, которые приобретаются на основе прибавления (например, арифметика более строга, чем геометрия)» [Там же, с. 68]. Эти положений Аристотеля имеют прямое отношение к выбору первоначал (системы аксиом) и принципу полноты этой системы.

Как видим, набор аксиом и создание систем из них допускает определенный произвол, можно создать различные аксиоматические системы, какая из них будет наиболее приемлемая и будет удовлетворять предъявленным требованиям. Выделенные аксиомы становятся предметом самостоятельного исследования и анализа по отношению к дедуктивно производным от них положений, а стремление сократить это многообразие приводит к выявлению во множестве начал таких, которые независимы, т. е. необходимо выделить аксиомы среди аксиом. Тот минимум, который был бы достаточен для дедуцирования всех других предложений теории и производных от них положений. Тогда аксиоматика считалась бы полной. Видимо, этот процесс осуществлялся многократно, пока привел к осознанию идеи полноты аксиоматики как необходимого условия ее корректного определения.

Если пронаблюдать за историей построения аксиоматических систем; то можно отметить, что аксиоматические системы были не совершенны. Самую совершенную аксиоматическую систему по геометрии создал Д. Гильберт, но так, очевидно, и создается научная теория, уточняется и развивается в процессе исторического развития. М. Бунге отмечал, что дедуктивный метод несовершенный, но лучшего метода построения научной теории пока человечество не придумало. Вместе с тем создание аксиоматической системы для построения математической теории является выдающимся достижением научной мысли.

Следует отметить, что доказательство всех теорем Евклид проводит по единообразной развернутой схеме, включающей следующие этапы:

- 1) формулировка предложения;
- 2) построение чертежа согласно содержанию теоремы;
- 3) формулировка теоремы по чертежу;
- 4) построение дополнений к чертежу;
- 5) доказательство самой теоремы с использованием дополнительных построений;

б) заключение применительно к чертежу и указаниям к теоремам.

Эта схема доказательства пунктуально педантично выдерживается при доказательстве всех теорем. Этот жесткий педантизм в построении дедуктивной теории кажется не всегда необходимым, но он приводит к определенной строгой системе, которая внушает доверие и приводит к истинности полученных результатов и теории в целом.

При построении «Начал» Евклид до 29 предложения не пользовался пятым постулатом, очевидно, считая возможным его доказательства как теоремы, но дальнейшие теоремы доказывает с использованием пятого постулата. Попытки других математиков доказать пятый постулат приводили к различным эквивалентам этому постулату. Использование в аксиоматической системе отрицания пятого постулата, как известно из истории математики, привело Н. И. Лобачевского, К. Гаусса, Я. Бойаи к созданию неевклидовых геометрий.

Аксиоматические системы и дедуктивный метод в математике стал основополагающим. После построения неевклидовых геометрий стали создавать различные аксиоматические конструкции Г. Римана, инвариантную систему Ф. Клейна и других ученых. Эти умозрительные аксиоматические системы нашли широкое применение в естествознании. Без неевклидовых геометрий невозможно было бы создать теорию относительности А. Эйнштейна.

Но при построении аксиоматической системы могут быть сформулированы утверждения, которые с помощью данной системы аксиом невозможно доказать или опровергнуть, их истинность может быть подтверждена экспериментально, на практике. Это истинное утверждение может быть отнесено к числу аксиом.

Но, если аксиоматика составлена из n аксиом и сформулировано новое предложение недоказуемое и непроверяемое и оно истинно, и это истинное утверждение включается в состав аксиоматической системы, то получим новую расширенную систему $a_1; a_2 \dots a_n; a_{n+1}$, которая будет располагать большими дедуктивными возможностями. Но и эту систему аксиом может постигнуть такая же участь, и она не сможет доказать все предложения новой теории, и она может быть расширена. Надо полагать, что этот процесс бесконечен, как бесконечно человеческое познание. Очевидно, некорректно ставить вопрос о построении совершенной аксиоматической системы, этот процесс носит эволюционный характер. Построение новых аксиоматических систем освещает различные стороны объективной действительности.

Несмотря на фундаментальность «Начал», Евклид не ставил перед собой задачу написания энциклопедии всех математических наук, созданных в древности его предшественниками. Его можно считать выдающимся систематизатором всего математического наследия.

«Начала» представляют собой стройную систему математических теорий, построенную дедуктивно на определениях, постулатах и аксиомах, установлена тесная взаимосвязь между разделами, которые расположены в определенной последовательности.

Следуя логико-методологическим установкам Платона и Аристотеля, Евклид в «Началах» придерживается принципа абстрактности первоначал. Несмотря на содержательность аксиоматической системы, из которой можно вывести в качестве следствий все эмпирически полученные положения, они должны быть и дедуктивно доказуемыми. Помимо теоретической доказательности математических положений, выявленных эмпирически, они должны обладать предсказательными, прогностическими свойствами, должны выявлять и предсказывать другие свойства и характеристики математических объектов. При этом выявление свойств и характеристик должно происходить в процессе построения логико-синтетической и математической теории, не апеллирующей к чувственному опыту. Как видим, Евклид в своих «Началах», в своей аксиоматико-дедуктивной системе придерживается ряда принципов: «... в них сочетается абстрактность и содержательность, общность с определенным уровнем конкретности» [5, с. 44].

При построении «Начал» Евклид выдерживает логическую последовательность в построении всего курса, «... строгость изложения, доказательность и стройность всей системы» [Там же, с. 45]. Такое построение «Начал» создавало определенную целостность и взаимосвязь между математическими разделами, математика стала единой с последовательно расположенными разделами. Несмотря на многочисленные критические высказывания и замечания со стороны критиков «Начал», они остались непревзойденным образцом в построении системы математического знания, построенного гипотетико-дедуктивным методом. Поэтому после опубликования «Начал» Евклида сочинения других авторов потеряли свою значимость.

Еще Прокл отмечал: «Очень трудно отобрать и расположить в надлежащем порядке элементы, из которых все дальнейшее следует, в которые все дальнейшее разрешается... И во всем этом система элементов Евклида превосходит все остальные, ибо польза ее сказывается в том, что она ведет к исследованию более совершенных фигур; ее ясность и совершенство обеспечивается тем, что она основывает все

исследования на аксиомах; общность же доказательства обеспечивается тем, что оно переходит от начальных теорем, носящих характер принципов, к сложным объектам мышления» [1, с. 208]. Такая стройная логико-математическая структурная система «Начал» полностью соответствовала теории доказательства Аристотеля и философско-методологическим установкам Платона и Аристотеля в построении умозрительной математической теории, не апеллирующей к чувственно-эмпирическим фактам.

Что касается последовательности изложения самого фактического материала, то следует отметить, что Евклид проявил высокие методические и педагогические качества. По последовательности изложения и группировке положений «Начала» составлены таким образом, что в каждой книге подобраны однородные по своей природе предложения, которые образуют самостоятельную теорию, эта систематизация подчиняется принципу предметной локализации.

Учитывая принцип предметной локализации, разделы математики в книгах «Начал» расположены в определенном порядке, выдержаны принципы направленности и упорядоченности, сохраняются при этом независимость и самостоятельность отдельных разделов (планиметрия, арифметика, стереометрия и т. д.).

Евклид строго придерживается очень важных методических принципов, располагая материал от известного к неизвестному, от простого к сложному. Эти принципы выдерживаются как в самих книгах, так и в расположении самих книг от первой до последней.

Учитывая всю эту строгость принципов построения математической теории, «Начала» Евклида выдержали критику мыслителей многих поколений на протяжении более двух тысячелетий и явились непревзойденным образцом в построении математической теорий. Своими «Началами» Евклид подвел итог работы всех предшествующих поколений математиков. «Начала» Евклида, как система научного знания, стала парадигмой в построении других наук: логики, механики, физики и др. Вслед за Евклидом аксиоматико-дедуктивный метод в построении механики применил Архимед. Гипотико-дедуктивный метод принял характер общенаучного метода. Дедуктивно доказанное предложение принималось как истинное и не вызывало сомнений. Этот метод стал основополагающим в научном познании, он и в настоящее время является основным методом в науке.

Характеризуя личность Евклида как ученого, следует отметить, что он оставил большое научное наследие и по другим научным направлениям: по исследованию конических сечений, по оптике, теории музыки, теории зеркал и др. Евклид большое внимание уделял педа-

гогической деятельности, основные его идеи изложены в работе «О ложных заключениях».

Евклид величественно завершил эпоху математиков классического периода, собрал и систематизировал их математические разработки. Он разработал гипотеко-дедуктивный метод, который стал общенаучным методом, и успешно применил его при построении своих знаменитых «Начал». Через посредство «Начал» Евклида европейская и мировая наука познакомилась с трудами математиков предшествующих поколений: Гиппократы Хиосского, Евдокса Книдского, Теэтета Афинского и многих других, работы; которых до нас не дошли.

Став парадигмой, в широком смысле этого слова, аксиоматико-дедуктивный метод начал широко использоваться в построении различных систем научного знания. Если в экскурсивном плане пройти по истории развития научного знания, то можно отметить ряд фундаментальных разделов научного знания, где дедуктивные методы широко использовались с Древнейших времен в процессе и параллельно построению дедуктивной математики. Это доказательство в судебных процессах, публичных диспутах на агоре (на городской площади, на городском собрании), в научных диспутах при публичных выступлениях ученых, при выработке логики мышления, законов правильного мышления и других случаях.

Эти факты позволили сделать вывод о непогрешимости математических доказательств и возможности получения истины, что привело к успокоению и обнадеживанию древних мыслителей в широком применении математических доказательств.

Начиная с милетской и пифагорейской школ, математизации подвергалось все научное знание, натурфилософия. Это привело к широкомасштабным исследованиям в самой математике и повсеместному использованию математики в других науках: механике, физике, логике, астрономии и др.

Философские системы (пифагорейцев, элейцев, Платона, Аристотеля и др.) были сплошь математическими. Это привело к идее построения и философии на строгой аксиоматико-дедуктивной основе, по образу и подобию «Начал» Евклида. Парадигмальные свойства дедуктивной математики попытался использовать Б. Спиноза (1632-1677) при построении своей философской системы. «Спиноза был убежден в том, что весь мир представляет собой математическую систему и может быть до конца познан геометрическим способом» [6, с. 113]. Но математический, гипотеко-дедуктивный метод представляет собой односторонний, слабо характеризующий, постоянно изме-

няющийся и развивающийся мировой процесс, он не имеет такого широкого, всеобъемлющего, познавательного диапазона, как философия, и не может быть для нее парадигмой. «Математика – это наука о величинах; она исходит из понятия величины. Она дает последней скудную, недостаточную дефиницию и прибавляет затем внешним образом, в качестве аксиом, другие элементарные определенности, величины, которые не содержатся в дефиниции, после чего они выступают как недоказуемые и, разумеется, также и недоказуемые и математически. И, далее, – продолжает Ф. Энгельс, – Они доказуемы диалектически, потому что они не чистые тавтологии» [7, с. 223].

Аналогичную попытку использования парадигмальных свойств «Начал» Евклида совершил И. Ньютон, построив свои «Математические начала натуральной философии», где за аксиомы приняты законы Ньютона. Но природа и ее философское освещение богаче и содержательнее математических теорий. Дедуктивная математическая теория, в грубой форме, представляет собой жесткий педантический «конвейер» человеческой мысли, который не может свернуть ни влево, ни вправо, ни вверх, ни вниз от намеченной дедуктивной цели. Математики доводят свои абстракции до крайностей. «Они забывают, что вся так называемая чистая математика занимается абстракциями, что все ее величины суть, строго говоря, воображаемые величины и что все абстракции, доведенные до крайности, превращаются в бессмыслицу или в свою противоположность» [Там же, с. 236]. Но такого рода абстрагирование объективной действительности и построение математических теорий должны согласовываться с ней, описывать процессы, которые в ней протекают.

Такое системно-структурное построение математического знания явилось образцом в научном познании в рационалистический период. Различного рода противоречия, парадоксы, кризисные ситуации в научных теориях, в философском обосновании нашли свое разрешение в математических теориях. Математики своими конструктивными методами разрешали философские споры, выводя их из «кризисных» ситуаций. Надо полагать, что на каждом этапе развития научного познания действующие теории исчерпывают свои возможности, и появляются неразрешимые проблемы в данной теории. Это – тупик или кризис, или исчерпанные возможности теории. Скорее всего, последнее – исчерпанные возможности теории. Тогда математики работают над созданием новых теоретических конструкций, которые разрешали бы новые возникшие проблемы, противоречия. Этот процесс бесконечный, как бесконечно человеческое познание.

СОЦИАЛЬНАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Процесс исторического развития общества накладывает свой отпечаток на все сферы общественного, производственного и культурного развития. Во всех сферах общественного развития наблюдается дифференциация и интеграция различных взаимосвязанных процессов. Эти взаимосвязанные процессы выражают и внутреннюю логику их развития. В естествознании, отмечает Ф. Энгельс, можно отметить три основных периода его развития: созерцательный, далее – аналитический и, наконец, синтетический, что привело его к мысленному воспроизведению и к конкретизации в целостную структурную систему знания. Это в научном познании привело к трем обширным периодам его развития.

Так первый созерцательный период относится к преднаучному периоду. В это время мир рассматривался как единое целое, не расчлененный на части. Этот мир находился в непрерывном движении и изменении. Созерцательный период относят к доантичной жизнедеятельности общинного образа жизни человека проживавшего в Месопотамии и Египте и других областях.

Преднаучный период характеризуется выработкой вычислительных и регистрирующих форм трудовой деятельности с распределением полученных результатов трудовой деятельности. Свидетельства этих форм выражены на сохранившихся клинописных табличках шумеров и папирусных записях египтян, а также как результаты археологических раскопок. Именно они и характеризуют формы трудовой деятельности и распределение результатов труда в виде расчетных таблиц (бухгалтерского учета) и решения различных учебных задач производственного характера (строительства ирригационных сооружений, пирамид и других).

Созерцательный период получил свое завершение в античной натурфилософии вначале у мыслителей Милетской школы (Фалеса, Анаксимандра, Анаксимена), а затем у пифагорейцев, элеатов, вплоть до сократических школ (Киренской, Элидо-Эретрийской, Кинической). В этот период преобладало религиозно-мифическое мировоззрение.

В процессе развития трудовой деятельности человека и производства предметов потребления рассматривается двойственная задача: развитие системы знаний как особой формы развития общественного самосознания и создания социального института, который представляет особую форму деятельности. Такой первоначальный инсти-

тут древности представляли писцы, которые аккумулировали и сохраняли весь арсенал знаний неизвестных нам древних мыслителей, которые разрабатывали эти формы знаний.

Но такое накопление эмпирических фактов привело к их нагромождению и зачастую к различным результатам, что вызвало необходимость их доказательности и систематизации. Именно систематизацию научного знания следует рассматривать как социальный заказ общества, а выработанную систему знаний как социальный институт этого общества.

Как известно из истории, «...наука зарождается ранее философии. Еще древнегреческий философ Платон обратил внимание на то, что именно число и счет учат человека размышлять» [1, с. 19]. Но число, числовая характеристика, числовая абстракция выкристаллизовывались в человеческом сознании еще на заре человеческого общества. Об этом достаточно аргументировано говорит историк математики И. Я. Депман: «Имеется много книг, изображающих жизнь первобытного человека. Среди них есть, например, книги, описывающие «Как человек без кузница жил», иными словами, как жил человек, не знающий употребления металла. Когда-то была объявлена большая премия за написание книги «Как человек без числа жил». Однако премия осталась не выданной, по-видимому, ни один исследователь – писатель не был в состоянии изобразить жизнь человека, не имеющего никакого понятия о числе» [2, с. 18]. Число, счет, различные системы счисления «...легли не только в основу обыденной жизни, они обрели мировоззренческое значение, став основой и средством ориентации человека во времени и пространстве» [2, с. 19]. Календари, системы времяисчисления возникли намного раньше философии, они оказали революционизирующее влияние на развитие человеческого знания и человеческого общества. Философы различных поколений разделились по своим взглядам и концепциям на «гносеогеников» (Г. Спенсер, А. А. Богданов и др.), которые считали основным источником зарождения философской мысли – знания; другие – «мифогеников» (Г. Гегель, Ф. Корнфорт, А. Ф. Лосев и др.) считают, что в социантропорфическом комплексе заключается духовный источник философии. Между мифологией и философией следует рассматривать длительный переходный период.

Надо полагать, что в генезисе философии первостепенное значение имело изменение уровня мировоззрения, обыденного самосознания человеческого общества, которое вышло из мифологии в результате зарождения научного знания и, прежде всего математики, астрономии, физики, механики, медицины. Это произошло в период распа-

да первобытно-общинного строя и зарождения рабовладельческого общества. С ростом производительных сил и производственных отношений происходит переход от каменного века к бронзовому, от бронзового – к железу.

Для освоения новых технологических процессов по плавке металлов и производства орудий труда нужны были знания, это приводило к развитию мышления. Одним из фундаментальных научных знаний человека стала математика, которая развивалась параллельно с развитием человеческого общества, решая практические задачи. «С самого начала я понял, – говорит Д. Я. Стройк, – что история математики – не только история развития понятий, но и одна из частей истории человеческой деятельности, в которой отражается борьба человека с природой, притом не абстрактного человека, а человека как члена общества» [4, с. 4].

В процессе накопления знаний о природе и ее явлениях возникли определенные противоречия между мифологической картиной мира, построенной по законам воображения, и новым знанием. Основным вопросом философии есть понятие субстанции и системно-структурное построение невозможно без развития рационалистического мышления. Философия и возникает на смену мифологии «как системно-рационализованное мировоззрение. Природа деантропоморфизмуется и демифологизируется» [3, с. 26].

Античная наука, научно-теоретическое мышление также развивались в ходе решения мировоззренческих и гносеологических задач, и носили умозрительный характер, стремящийся к теоретизации созерцания, ведущей к поиску истины и достижению высших принципов, исходя из определенных первоначал научного знания.

Устремленные в анализе и теоретическом построении умозрительного научного знания античные мыслители отвергли практическую, прагматическую значимость научного знания. Олицетворением такой научной деятельности являются Академия Платона и Ликей Аристотеля. Они являлись своеобразными социальными институтами в построении умозрительной науки. Развитие теоретических знаний по различным направлениям являлось основной их задачей. Основное направление в развитие теоретической науки придали пифагорейцы, разбив все научное знание на обязательный тетрариум (арифметику, геометрию, астрономию и гармонику), а в дальнейшем: медицину, науку о живой природе, гимнастику, диетологию, метеорологию и др.

Такая постановка вопроса решала одностороннюю задачу: анализировала накопленный эмпирический материал и стремилась систематизировать его в определенную теорию. Теория считалась со-

вершенной, если она была построена умозрительно на основе выработанных вековыми традициями выделенных первоначал (эйдосы, идеи, аксиомы, постулаты, определения). Те ученые, которые склонны были к применению практических-механических средств при построении своих теоретических построений (Архит Тарентский, Евдокс Книдский, Менехма, Аристей и др.), подвергались суровой критике со стороны Платона и Аристотеля. Такая деятельность ученых, склонная к практицизму, считалась простым ремеслом, не заслуживающим должного внимания. Даже скульптурная и архитектурная деятельность выдающегося афинского мастера Фидия не могла сравниться с умозрительными теоретическими построениями по математике, философии и другим наукам.

Рассматривая пифагорейское число как единство предела и беспредельного, Платон отделял его от чувственных вещей, рассматривал его как мыслительную абстракцию, возникшую в результате взаимодействия противоположностей, такое число, считал он, постижимо только мыслью. Учитывая это, Платон ставит задачу изучения науки о числах, так как наука о числах «влечет душу ввысь и заставляет рассуждать о числах самих по себе, ни в коем случае не допускается, чтобы кто-нибудь подменял их имеющими число видимыми и осязаемыми телами», – говорит Платон в «Софисте» [5, с. 335].

Но изобретение числа имеет чисто практическое, эмпирическое происхождение и необходимо оно было для нужд практической деятельности человека. «Все идеи извлечены из опыта, они отражения действительности...», – отмечает Ф. Энгельс [6, с. 344]. По словам Плутарха: «Платон порицал Евдокса, Архита и Менехма за то, что они пытались свести удвоение объема куба к органическим и механическим конструкциям, поскольку тем самым, по Платону, гибнет и уничтожается ценность геометрии, так как она возвращается вспять к чувственным вещам, а не возводится ввысь и не постигает вечных истин и бестелесных образов, пребывающих, в коих бог вечно божен» [7, с. 452]. По Аристотелю, науки не приносят никакой пользы обществу, наука служит ради самой себя, для «времени препровождения». Так рассуждал и Платон, и Аристотель, будучи идеологами высшего аристократического общества. Что касается выполнения социального заказа общества, то в это время, в период развития рабовладельческого общества, основной исполнительской рабочей силой был труд раба, наука еще не представляла собой производительной силы, рабовладельческое общество еще не делало запросы на использование ее в производстве. В мировоззрении этого времени господствовал метафизический метод. В это время ни Платон, ни Аристотель не стремились

показать и не показали эмпирических источников происхождения теорий. Хотя еще до них Архит Тарентский в сочинении «О математических науках» писал о социальном значении счета, числа, его роль в жизни общества: «Изобретение счета положило конец раздору, умножило согласие. С изобретением счета исчезло лихоимство, наступило равенство, ибо, благодаря ему, мы рассчитываемся в сделках. Благодаря ему бедные получают от состоятельных, а богатые дают нуждающимся, ибо и те, и другие верят, что благодаря счету получают поровну. Мерило «праведных» – преграда неправедных, умеющих считать. Он отвращает от неправды при счете»[7, с. 457-458].

Такое социально-экономическое значение числа, науки, счетной техники и науки вообще для общества в целом, представленное Архитом Тарентским, имеет основополагающее значение в развитии и жизнедеятельности общества.

В Александрийский период развития науки наблюдается сближение науки с производством, наука стала развиваться в прикладном направлении, теоретическая наука соединяется с практикой. Наглядным примером стала деятельность Архимеда, он соединил классическую математику с бурно развивающейся механикой. Для него не существовало различия между математикой и механикой. Выработанный им механико-геометрический метод, впоследствии получившим название инфинитезимального метода, стал основой для создания дифференциальных и интегральных исчислений, в науку и мировоззрение вступали движение и диалектика. Но для их создания необходимо было подготовить общенаучное и общематематическое развитие. Одним из тормозов в таком развитии была тяжеловесная, ионийская алфавитная система счисления: $1 = \alpha$, $2 = \bar{\beta}$, $3 = \bar{\gamma}$... Такая система счисления не давала возможности ученым Древней Греции строить бесконечно большие и бесконечно малые величины, не было четко разработано понятие актуальной и потенциальной бесконечности, относительного понятия функции, прямолинейного и криволинейного, движения и покоя и другие.

Гений Архимеда и Аполлония привел к построению позиционной системы счисления, но последнее слово осталось за индийскими и арабскими математиками. Почему греки не реформировали ионийскую алфавитную систему счисления? На этот вопрос дает прямой ответ М. Я. Выгодский: «Потому, что «ионийская» система нумерации в пределах чисел, которыми греческим математикам приходилось оперировать, вполне удовлетворяла требованиям практики» [8, с. 267].

Этот вечный двигатель научного творчества – общечеловеческая практика, социально-экономические запросы общества во все времена ставили актуальные задачи перед учеными всех поколений и решались они развивая науку и технику по различным направлениям, как результат жизнедеятельности общества и его развития.

Диаметрально противоположные задачи перед наукой и познанием поставила римская действительность. Императорский Рим не финансировал фундаментальные научные открытия как это делали цари Птолемеи в Египте, в Пергаме. Наука снова стала уделом одиночек – энтузиастов. За 600 лет соприкосновения римлян с греческой наукой, они не познакомились с классической греческой наукой. Им достаточно было пользования справочно-табличным материалом для практических целей. Так из математических дисциплин используются геометрия и арифметика Боэция, по математике и механике – пособия Стратона, Ктесибея, Герона Александрийского, по географии – Страбона. Наука стала носить потребительский характер. Этот своеобразный рационализм поставил перед учеными чисто практические задачи. Необходимо было широко использовать научный потенциал древних эллинов для решения практических задач. Римляне как из бездонного колодца черпали научные материалы в рафинированном виде – формулы, таблицы и составляли справочники, которые в классический и последующий периоды кропотливо доказывали и систематизировали древние эллины.

Римляне были завоевателями и потребителями не только материальных, но и духовных ценностей завоеванных народов. Но вопрос о дальнейшем развитии науки у них не ставился. Это приводило к застою науки. Как было показано, созерцательный период подготовил человеческое сознание к анализу имеющихся фактов, что привело в последующие исторические периоды к уяснению и интеграции научного знания.

Наука – одна из могучих ветвей в развитии культуры и цивилизации. «Чтобы исследовать связь между духовным и материальным производством, прежде всего необходимо рассматривать само это материальное производство не как всеобщую категорию, а в определенной исторической форме», – говорит К. Маркс [9, с. 279]. Как видим, в каждый исторический период в развитии науки проявляются свои специфические особенности. Так в период Возрождения и Средневековья был поставлен вопрос о развитии экспериментальной науки. В XVI–XVIII вв., в связи с развитием капитализма и его основой машинного производства остро был поставлен вопрос о внедрении в научное знание эксперимента. Научный эксперимент, дифференциация

научного знания, опирающиеся на анализ и базирующиеся на теоретическом синтезе, должны быть направлены в сторону интеграции науки и рассмотрения их под углом зрения вплетения науки в общий процесс социально-исторической практики. Такое вплетение науки в практику дает новый импульс в развитии производства и создания новых материальных ценностей для общественного потребления. Развитие науки в этот период приводит к системному применению ее в технике, потому что «процесс производства становится фактором, так сказать, функцией процесса производства», – отмечает К. Маркс [10, с. 553]. Высоко оценивая значение аналитических методов исследований естествознания Ф. Энгельс в «Диалектике природы» отмечал, что исследователи XVI–XVIII вв. достигли колоссальных результатов в познании природы, в этих научных построениях «лидером всего естествознания ... стала механика» [11, с. 389]. Но дальнейшее развитие естествознания привело к смене лидерства. Групповое развитие естествознания в XIX в. (химии, физики, биологии, геологии, астрономии), их интеграция привели к созданию клеточной теории М. Я. Шлейденом и Т. Шваном (1838–1839 гг.), открытию закона сохранения и превращения энергии Р. Майером (1842–1848 гг.) и эволюционного развития видов Ч. Дарвином (1859 г.).

Наука становится одним из могучих факторов всестороннего развития человека. Используя науку и технику, человек использует стихийные силы природы, развивает современное производство на благо всего человечества. В период научно-технической революции расширяются социальные функции науки. Математизация естественных и общественных наук приводит их к совершенству. Интеграция естественных и общественных наук способствует решению одной из глобальных проблем современности – решения экологических задач.

В заключении следует отметить, что в процессе интеграции естественных и общественных наук технические науки играют промежуточную, посредническую роль. Для успешного управления научно-техническим процессом необходим глубокий анализ современного состояния производства, науки и техники и знания социально-экономических проблем. Общественные науки выявляют цели, которые необходимы человеку, и решают эти задачи, достигая поставленной цели с помощью техники, производства, естественные науки познают объективные законы природы. Но материализуя законы природы с помощью техники, наука развивает и мировоззренческую функцию и влияет на духовный мир человека. Интеграционные действия естественных и общественных наук всё больше развивают мировоззрение человека, формируют научную картину мира, философские

принципы, построенные на научных, доказательных принципах. Философская мысль, в свою очередь, способствует развитию частных наук. Дальнейшая интеграция научного знания приводит к взаимодействию естественных, технических, общественных и философских наук. Такие интегративные процессы приводят к дифференцированно-интегративному процессу, который зависит от степени развития общества, его производства, науки и техники, они способны решать возникающие задачи и формировать научное мировоззрение.

АНТИЧНЫЕ ИСТОКИ НАУКИ И ФИЛОСОФИИ НОВОГО ВРЕМЕНИ

Следуя истории науки и философии, можно отметить, что научными и философскими истоками Нового времени являются античная наука, натурфилософия и философия.

Древние эллины явились тем народом, который на протяжении полутора – двухтысячелетнего периода сумел переработать богатейший эмпирический материал народов Востока (Шумеро-Вавилонии и Египта), "упорядочить этот материал систематически и сообразно его внутренней связи. Точно так же становится неустранимой задача приведения в правильную связь между собой отдельных областей знания" [10, с. 26]. Этот период в научном познании характеризуется переходом с эмпирического на теоретический метод развития, а мировоззрения – с мифологического на философский. Древние греки созерцали природу как целостное мироздание, космос, не расчленяя и не исследуя по частям, а стремились устанавливать всеобщую связь явлений. В философском познании, в мировоззрении, "... в многообразных формах греческой философии уже имеются в зародыше, в процессе возникновения почти все позднейшие типы мировоззрений" [10, с. 29]. Т. Гомперц отмечает: "Итоги этого духовного подъема, длившегося лишь немного столетий, значительны: завершение героического эпоса, расцвет упомянутых выше новых родов поэзии, овладевших наследием эпоса, начала научного исследования и философского размышления" [2, с. 13].

Позаимствовав у финикийцев алфавит и введя письменность вместо слогового линейного критского письма, греки переносили от полиса к полису и распространили ее по всей Греции. Это дало возможность развивать и аккумулировать научное знание и философские размышления.

Греческий полисный образ жизни способствовал развитию демократических принципов во всех сферах деятельности, этот образ жизни привел к доказательному, логически обоснованному суждению и выводу. Логико-дедуктивный метод нахождения и обоснования истины широко распространяется в судебных процессах, городских собраниях ни агоре, в научных и философских диспутах, в политических спорах. Дедуктивно доказанное предложение считалось истинным. Невозможно точно установить время введения этих новых доказательных методов в греческих общинах, обычно традиция связывает начало построения научного доказательного знания с милетской школой и ее мыслителями Фалесом (родился в первый год 36 олимпиады – 636 г. до Р.Х.), Анаксимандром (родился в 42 олимпиаду – 611 г. до Р.Х.), Анаксименом (родился в 63 олимпиаду – 529 г. до Р.Х. или в 58-ю – в 548 г. до Р.Х.), но, на наш взгляд, элементы доказательства в различных сферах человеческой деятельности внедрялись греками гораздо раньше.

В математике Фалес ввел доказательство, в философии он установил источник – первоначало всего существующего – воду – всемогущую и вездесущую из всех стихий. Фалес был первым натурфилософом – философом природы. Вследствие систематических наблюдений природных явлений он сделал много открытий и правильных выводов. "Он первым был назван мудрецом, так как открыл, что затмения Солнца происходят вследствие покрытия его Луной, и первым из эллинов узнал Малую Медведицу и солнцевороты, а также [рассуждал] о величине Солнца и о природе. Начало элементов – вода" [9, с. 104]. Но Фалес тяготел еще к религиозно-мифологическому мировоззрению и считал, что и магнетийский камень, и янтарь имеют душу. "Космос, по его словам, одушевлен и полон божественных сил" [9]. Свои научные познания Фалес позаимствовал у восточных народов, египтян, вавилонян. Иосиф Флавий отмечает: "Все единогласно признают, что первые эллинские философы, размышлявшие о вещах небесных и божественных, как, например, Ферекид Сиросский, Пифагор и Фалес, были учениками египтян и халдеев" [9, с. 108].

Фалес первым сказал, что Луна по природе землеобразна, и затмение Солнца происходит, когда Земля, Луна и Солнце находятся на одной линии. Он предсказал солнечное затмение, которое состоялось 28 мая 585 г. до н.э. Кратко охарактеризовать деятельность этого мудреца можно словами Апулея: "Фалес Милетский, несомненно, самый выдающийся из тех знаменитых семи мудрецов (он ведь и геометрии у греков первый открыватель, и природы тончайший испытатель, и светил опытнейший наблюдатель), малыми линиями открыл

величайшие вещи: круговороты времени года, ветров дуновения, звезд движения [пути, орбиты], громов дивные громыхания, планет извилистые пути, Солнца годичные повороты, а также [объяснил] нарождающейся Луны прибывание, стареющей – убывание, затмевающейся преграды" [9, с. 112-113].

Последователем его идей стал третий по возрасту Анаксимен. Следуя воззрениям Фалеса, "Он чувствовал в себе самом присутствие чего-то такого, что двигало им... невидимого, но постоянно дававшего знать о себе; он назвал это Жизнью. Этой его Жизнью, как он полагал, был воздух" [9, с. 15]. В научном познании Анаксимен предвосхитил европейскую науку о природе, о развитии атомистических идей. "При наиболее равномерном распределении частиц воздуха, так сказать, в его нормальном состоянии – он невидим, при большем разрежении он обращается в огонь, при постепенном сгущении, наоборот, переходит сначала в жидкое, а затем в твердое состояние" [2, с. 52]. Анаксимен рассматривает различные вещества как различные возможности и формы сцепления частиц. Величие этой научной гипотезы и предвидения трудно переоценить, если европейские ученые к этим идеям пришли в XVII-XVIII столетиях.

Анаксимен считал, что невозможно различить мельчайшие частички нашими органами чувств из-за их ограниченных возможностей: "Будь наши чувства достаточно тонки, то при всех этих превращениях мы узнали бы все те же частицы вещества, то сблизившимися, то удалившимися друг от друга" [2]. Как видим из этих фрагментов, учение Анаксимена является преддверием атомистики и рабочей гипотезой, которая прошла через века и тысячелетия, совершенствовалась в системах Левкиппа-Демокрита, Эпикура и дошла до наших дней. Влияние греческого атомизма не ограничивается периодом античности. "Всюду, где под влиянием импортированных греческих культурных ценностей теплится очаг эллинизированной науки, мы находим и этот математический атомизм" [5, с. 9]. Анаксимен считал, что "все вещества таят в себе возможность принять любую форму сцепления частиц..." [2, с. 52]. Европейские исследователи к этим идеям пришли в XIX ст.

Анаксимену вместе с Фалесом принадлежит правильная догадка о затмении Солнца и Луны как закрытие светила планетой. Но он не смог подняться до уровня всеобщего мирового тяготения и объяснить устойчивое положение Земли в мировом пространстве.

Анаксимен совершил правильные попытки "объяснить метеорологические и иные явления природы (снег, град, молнию, радугу, землетрясение и даже свечение моря)" [2, с. 53], его можно считать

первым мыслителем Ионии, который научно обоснованно стал изучать природу, руководствуясь строго ее законами.

Анаксимандр – второй из мыслителей милетской школы, ученик и друг Фалеса. В отличие от Фалеса и Анаксимена, за первовещество он принял неопределенную абстрактную материю ("беспредельное" – *αλεῖρον*), из которой образуются все объекты мироздания. В своем прозаическом сочинении "О природе" он изложил все свои разносторонние научные изыскания. "Он первым дал эллинам карту земли и небесного купола" [2, с. 45]; он первым составил учебник геометрии. Земля ему представлялась в виде плоской колонны с отношением диаметра основания к его высоте как 3:1. Эта колонна расположена в центре Вселенной и потому неподвижна. Т. Гомперц утверждает, что "земное тело пребывает в устойчивом равновесии вследствие равенства расстояния его от всех точек небесного шара" [2, с. 46]. Это положение Анаксимандра было предтечей метафизиков о покоящемся теле и, с другой стороны, стремлением обосновать закон инерции. "Покоящееся тело – так рассуждают они не может прийти в движение, пока оно не получит воздействия от внешних причин..." [2].

Анаксимандру принадлежит идея зарождения жизни из неживой природы. Он был уверен в вечном возникновении и уничтожении видов материи, невозникшею и неуничтожаемою вечно остается перво-материя *αλεῖρον*. Всеобъемлющий круговорот вещества в его сознании представлялся всеобъемлющим первопорядком. "Анаксимандр может быть назван истинным творцом греческой, а вместе с тем, и всей европейской науки о природе. Он первым сделал попытку научным путем подойти к решению необъятного вопроса о происхождении вселенной, земли и ее обитателей" [2, с. 44].

Определяющие характеристики мыслителей милетской школы представляют собой исторически первую форму философского мировоззрения, которое впервые было противопоставлено религиозно-мифологическому мировоззрению, где доказательное научное знание составляет его основу.

Важнейшей отличительной характеристикой нового мировоззрения является его рациональность, где основная опора делается на силу разума, а не на авторитет традиции, сверхъестественные силы и мифы.

Научное знание ко времени деятельности милетской школы достигло высокого уровня абстракции; на арену социально-экономической жизни выходит демос, демократические формы правления, сами условия жизнедеятельности формируют рационально-критическое мышление – это новая парадигма, в отличие от догмати-

ческих форм Востока. Философская рациональность как натурфилософское знание, математическая и конкретнонаучная рациональность как рассудочно-доказательное знание оказались устойчивыми и получили свое продолжение и развитие в последующих школах и поколениях мыслителей и, в первую очередь, у пифагорейцев.

Пифагор был выдающимся философом, математиком, влиятельным политиком, руководителем научной школы и религиозного братства. В математике, основу которой составляет арифметика, он является автором учения о четных и нечетных числах, построении фигурных чисел, разработки теории пропорций, доказательство о соотношении сторон прямоугольного треугольника (теорема Пифагора), построении тетраэдра и куба (правильных многогранников). "Пифагор, как говорит Ксенократ, открыл, что происхождение музыкальных интервалов также неразрывно связано с числом, так как они представляют собой сравнение количества с количеством" [6, с. 148]. Тем самым Пифагор выступает как основоположник теории музыкальной гармонии, выразимой математически. Эта гармония распространяется им на весь космос, он изучает "гармонию небесных тел и сфер", вместе они "образуют гармоническую мелодию, слышать которую, правда, мог только Пифагор, будто обладавший удивительно тонким слухом" [6]. В процессе разработки различных научных и философских проблем прослеживается стремление Пифагора выявить и утвердить гармонические отношения. Их обобщение приводит к формированию учения о гармонии как сопряжении противоположностей.

Численно представленная гармония выступает у Пифагора идеальной формой выражения сущности всего многообразия видов бытия. "Все есть число и все из чисел" становится фундаментальным мировоззренческим и философско-методологическим принципом пифагореизма. «...Божественный Пифагор открывал тлеющие искорки истины для тех, кто сумел их разжечь; под своим краткословием он прятал, словно сокровище, необозримое и неисчерпаемое по объему богатство умозрения, как, например, в изречении "Числу все вещи подобны", которое он чаще всего повторял своим ученикам" [6, с. 149]. Указанный принцип Пифагор относил и к духовному миру, "Пифагор, по сообщению Гераклида Понтийского, учил, что счастье (эвдемония) заключается в знании совершенства чисел" [6, с. 148].

Пифагор конструирует термин "философия" (любомудрие) и отделяет философию от мудрости. Диодор Сицилийский отмечает, что он "называл свое учение любомудрием, а не мудростью. Упрекая семерых мудрецов (как их прозвали до него), он говорил, что никто не мудр, ибо человек по слабости своей природы часто не в силах дос-

тичь всего, а тот, кто стремится к образу жизни мудрого существа может быть подобающе назван любомудром (философом)" [6].

Пифагор выступает организатором системы научного и философского образования, ряд черт его педагогической деятельности вошли в идеал личности педагога.

Указанные выше основные направления творческой деятельности Пифагора были восприняты и развиты последующими пифагорейцами: Бротинном, Демокедом, Алкмеоном, Гиппасом, Филолаем, Менестором, Экфантом, Феодором и многими другими.

Следуя преданиям и описаниям древних авторов, математика не являлась основной темой научной деятельности Пифагора. Стремясь установить определенный порядок в мироздании, из хаоса создать упорядоченный космос, открыть законы мироздания, установить определенный порядок в закономерностях общественного развития, вырастить и воспитать гармонически развитую личность, необходимо было выработать и определенный научный аппарат. По мнению Пифагора, для установления всеобщей гармонии больше всего из научного познания подходила математика, т.к. она является основой всего научного познания. Эта идея заставила Пифагора поставить задачу интенсивного изучения математики и ее основы – арифметики, натурального ряда чисел, отделить арифметику от геометрии и изучать их отдельно как самостоятельные дисциплины. Но, изучив числа и установив гармоническую зависимость между ними, он считал, что можно установить и изучить гармонию в мироздании, гармонию небесных сфер, гармонию развития человеческого общества и личности, изучить гармонические свойства акустики и музыки. Эта идея гармонии и изучения ее с помощью математики привела Пифагора к идее создания квадривиума – четырех родственных дисциплин: арифметики, геометрии, астрономии и гармонии. Такая постановка вопроса привела пифагорейцев к развитию теоретических исследований в математике, с одной стороны и математизации всего научного знания – с другой стороны. Фактически была поставлена широкомасштабная задача построения научного знания по всем направлениям. Этот квадривиум был обязательным для системы преподавания во всех пифагорейских школах для свободно рожденных граждан. Надо полагать, что такая постановка вопроса способствовала тому, что в каждом поколении пифагорейцы и их последователи имели выдающихся математиков и ученых и по другим естественнонаучным направлениям: "Пифагор (род. ок. 570), Гиппас (род. ок. 530), Феодор (род. ок. 470), Архит (род. ок. 430)" [3, с. 199].

Следует отметить и выдающихся учеников и последователей пифагорейцев: Демокрита из Абдер, Гиппократ Хиосского, Гиппия из Элиды, Теэтета Афинского, Евдокса Книдского и многих других последователей и учеников. Из этого можно сделать вывод, что основной вклад в развитие математики, естествознания и философии внесли пифагорейцы, особенно этот вклад был ощутим в период с V по IV вв. до н.э. Учеными многих поколений этого периода были пифагорейцы.

Следуя мнению Ямвлиха об общей математической науке, можно так охарактеризовать их деятельность: "Пифагорейцы, посвятив себя занятиям математикой и полюбив точность [математических] рассуждений, так как из всех [искусств], которыми тогда занимались люди, одна только математика обладала доказательствами, а также видя, что гармоника и арифметика, оптика и наука о фигурах в равной мере согласуются [между собой], решили, что эти [математические предметы] и их начала – причины вообще всего сущего. Поэтому, по их мнению, кто желает изучить сущее и его свойства, тот должен обратить свой взор на это: на числа, на измеримые виды сущего и пропорции, так как через них можно объяснить все. Они думали, что нет более уместных и более ценных причин, к которым можно было бы возводить свойства каждой вещи, нежели всеобщие и первые причины" [2, с. 470].

В своем каталоге Аристоксен отмечает 218 пифагорейцев различных поколений, которые работали в разных областях научного знания, хотя этот каталог далеко неполный и неточен. В нем нет Демокрита, учившегося у пифагорейцев, нет учеников Филолая, Симмия и Кебета; нет Зенона, Экфанта, Эпихарма – близкого к пифагорейцам.

Но, несмотря на некоторые недостатки и противоречия, каталог является важнейшим источником для определения тех или иных лиц в различных научных направлениях пифагорейских школ. Если оценить значимость вклада, внесенного в развитие науки и философии пифагорейцами, то за пределами пифагорейского общества не останется сколь-нибудь значимых ученых.

Учитывая такую числовую основу, философия пифагорейцев получила название числовой философии. Следуя пифагорейцам, последующие философские системы Платона, Аристотеля были сплошь математическими.

В научном познании в классический период, с одной стороны, происходит быстрый рост отдельных разделов наук (особенно математических), а с другой – стремление к их упорядочению и систематизации. Так, в связи с преподаванием математических дисциплин в

различных школах, появились учебники по геометрии Анаксимандра в Милете, Феодора Киренского, Гиппократы Хиосского, отдельные разделы геометрии, написанные выдающимися математиками: Архитом Тарентским, Евдоксом Книдским, Теэтетом Афинским и другими. Математические науки нуждались в строгой систематизации и структурно-логическом построении.

Сократ в научном познании придерживался индуктивного подхода, а для исследования какого-либо научного понятия считал необходимым определить его: "...и в самом деле, – говорит Аристотель, – две вещи можно по справедливости приписывать Сократу – доказательства через наведение и общие определения: то и другое касается начала знания" [1, с. 327-328].

Развивая свой метод "майовтики" – "повивального искусства", Сократ ставил перед собой задачу нахождения истины, истинного знания. Но, чтобы достичь этой цели, необходимо этот метод определить, выделить это понятие из множества других, дать ему строгое определение, после чего изучить. Достижение понятийного знания Сократ осуществлял методом индукции, восхождением от частного к общему, он впервые показал, что если нет понятия, то нет и знания. Определения и индуктивный метод Сократа оказали стабилизирующее влияние в построении математического знания, хотя он специально не занимался исследованием природы и математических дисциплин.

Платон сохранил верность своему учителю Сократу, но, в отличие от него, придавал большое значение математике в развитии общенаучной и философской мысли. Идею выражения сущности вещей с помощью математики Платон унаследовал от пифагорейцев. Он как бы отдалялся от природы и погружался в свою природу идей, чтобы в "чистом" виде познать законы природы. Платон изучает не природу, а мир чистых идей. Он, в отличие от пифагорейцев, не отождествляет предметы и числа, а устанавливает различия между ними. Он различает геометрическую фигуру саму по себе. Если числа по Платону являются идеями, то необходимо проследить переход от чисел к геометрическим объектам и чувственным вещам как материальным объектам. Опираясь на числовую философию пифагорейцев и современных ему математиков, Платон строит свою философскую систему, создавая три мира: мир вещей, воспринимаемых посредством чувств, мир идей и в промежутке между ними строит математические объекты. Учитывая всеобщую гераклитовскую изменчивость всех вещей объективного мира, Платон считает мир вещей истинно несуществующим, т.к. вещи постоянно возникают и погибают, находятся в по-

стоянном движении и изменении. Истинным бытием Платон считает мир идей, которые бестелесны и выступают по отношению к вещам как причины и образцы, по которым вещи создаются; в промежутке между миром вещей и миром идей Платон устанавливает математические объекты, которые, в отличие от чувственных предметов, вечны и неподвижны, а от идей отличаются тем, что их бесчисленное множество сходных друг с другом, а идея одна неизменная и недоступная к познанию. Эта непознаваемая идея явилась прообразом "энтелихии" Аристотеля, непознаваемой "вещью в себе" И. Канта и гегелевского "абсолюта", у Декарта "Совершенство всех совершенств" – бога; в философии Г. Лейбница ее можно обнаружить в "абсолютной монаде", у Г. Кантора – "множество всех множеств".

Платон синтезировал сократовские доказательства посредством наведения с дедуктивным методом Демокрита. В диалоге "Тимей" Платон все время ссылается на математические расчеты и положения, утверждая, что Демиург – создатель Вселенной, все "геометризирует", мир создан из геометрических объектов в строгих математических пропорциях, поступая так же, как поступают математики. Основным принципом его гносеологической концепции было "познание – припоминание", при этом он использует математический прием "исходя из предпосылки". "Когда я говорю "исходя из предпосылки", – пишет Платон, – я имею в виду то же, что часто делают в своих исследованиях геометры" [8, с. 73-74].

Отмечая большое влияние математики на развитие философии, Аристотель пишет: "...математика стала для нынешних мудрецов философией..." [3, с. 90].

Аристотель провел глубокий философский анализ всего математического наследия своих предшественников и разработал формальную логику, которая стала формально-логической основой и теорией доказательства для математики и всего научного знания, но основные принципы построения силлогистики Аристотель взял непосредственно из математического доказательства. Своей философской системой Аристотель наглядно показал, как математика рационализирует гносеологические принципы философии.

Плодом совместного творчества философов и математиков явилась логико-аксиоматическая система. Она явилась образцом теоретического построения в математике и естествознании. Эта логико-аксиоматическая система явилась результатом многовековой деятельности многих поколений мыслителей, стремясь из первоначал построить стройную логическую систему. Первым и прямым воплоще-

нием формальнологической системы Аристотеля явились "Начала" Евклида.

В "Началах" Евклид наглядно показал, как математическая теория выделяет, определяет понятия, пользуясь неопределяемыми понятиями; далее выделяет дедуктивно недоказуемые предложения и с помощью их доказывает все последующие. Эти неопределяемые понятия, дедуктивно недоказуемые предложения необходимы для построения истинного теоретического знания, поэтому они должны быть сами истинными, и истинными должны быть логические операции. Истинность этих первоначал проверена общечеловеческой практикой и принята без доказательства. Но это утверждение требует пояснения: без какого доказательства? Очевидно, дедуктивного. "Они доказуемы диалектически", – говорит Ф. Энгельс [10, с. 223]. Эти первоначала наглядно показывают, как любая теоретическая система берет свое начало из практики, и ее логические построения, логические фигуры являются конструкциями ума, которые возникли также из общечеловеческой практики.

Аксиоматические системы прошли большой исторический путь развития от конкретно содержательной, абстрактно содержательной и формальной аксиоматики. Каждая последующая аксиоматическая система становилась более емкой и абстрактной в своем построении, широко применимой в различных областях научного знания. В формализованной аксиоматической системе формализуются и правила вывода. Вся аксиоматизируемая система строится на синтаксическом и семантическом уровнях.

С появлением "Начал" Евклида и утверждением аксиоматико-дедуктивного метода он стал широко применяться в различных разделах математики и теоретического естествознания. Впервые после Евклида аксиоматический метод применил в механике, гидростатике Архимед. В дальнейшем он стал общепринятым методом. И. Ньютон построил свои "Математические начала натуральной философии", Спиноза совершил попытку аксиоматизировать этику, философское познание, но, как известно, безуспешно – не все можно аксиоматизировать и формализовать.

Но аксиоматический метод своими внутренними возможностями способен создать и новые математические теории. Примерами могут служить неевклидовы геометрии. Этот метод стал общепризнанным. Наивысшей ступенью развития математической теории считается теория, способная к аксиоматизации. Новые геометрические системы явились основой в построении теории относительности и на ее основании построение новой научной картины мира. Оказывается, каждая

точка мирового пространства описывается своей геометрической системой в зависимости от физического воздействия. И в этом плане неевклидовы геометрии, новые аксиоматические построения явились предвестниками нового взгляда на мироздание, построением нового мироздания, новой философской системы, новой научной картины мира.

Как видим, математические абстракции способны осветить такие стороны объективного мира, которые невозможно проявить никакими другими средствами. Оценивая значение математики в развитии человеческой культуры, Ф. Ницше отмечает: "Мы хотим внести тонкость и строгость математики во все науки, поскольку это вообще возможно..." [7, с. 619].

Подводя итоги предыдущим рассуждениям, следует отметить, что древнегреческий рационализм способствовал переходу от мифа к логосу, от мифологии к философии, от догматизма к гипотекодедуктивным построениям научного знания, от простого эмпиризма к доказательной науке. Кризисы рассудочной рациональности математики приводили к построению новых математических теорий и стимулировали развитие разумной рациональности философии.

Но, что следует дальше, достаточно ли научных форм и средств в познании природы, достаточно ли строги философские системы и выдерживают ли они строгости современной математики. Польский логик Ян Лукасевич по этому вопросу говорит: "Когда с мерой строгости, созданной при помощи математиков, мы подходим к великим философским системам Платона или Аристотеля, Декарта или Спинозы, Канта или Гегеля, то эти системы распадаются в наших руках, как карточные домики. Их основные понятия туманны, главнейшие утверждения непонятны, рассуждения и понятия нестроги; логические же теории, лежащие так часто в глубине этих систем, почти все ложны. Философию необходимо перестроить, начиная с оснований, вдохнуть в нее научный метод и подкрепить ее новой логикой" [4, с. 61].

Эта широкомасштабная задача, по мнению Яна Лукасевича, должна решаться целыми поколениями молодых ученых, обладающих более мощными умственными способностями и располагающими новыми знаниями. Надо полагать, что это приведет к развитию и построению новых рационалистических методов в научном познании с использованием новых современных математических средств. Этот процесс бесконечен, как бесконечно человеческое познание.

МОВА ТА ЇЇ РОЛЬ У СОЦІАЛЬНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Проблемам мови в соціальному суспільстві за всіх часів приділялася особлива увага, тому що вона відіграє основну роль у формуванні народностей і нації, є однією з основних сполучних ланок національної культури.

"Мова – складна семіотична система, що розвивається, є специфічним і універсальним засобом об'єктивації змісту як індивідуальної свідомості, так і культурної традиції, забезпечуючи можливість інтерсуб'єктивності, процесуального розгортання в просторово-тимчасових формах і рефлексивному осмисленні. Мова виконує в системі суспільства такі функції: 1) експресивну; 2) сигніфікативну; 3) когнітивну; 4) інформаційно-трансляційну; 5) комунікативну" [1].

Дослідження як в галузі "мова – суспільство", так і "мова – культура" мають міждисциплінарний характер. Вони знайшли плідний розвиток у філософії, теорії міжкультурної комунікації, у лінгвістиці, етнолінгвістиці, лінгвокультурології.

Слов'янська наукова традиція дослідження співвідношення мови й культури починається із праць М. В. Ломоносова, В. К. Тредіаковського, триває в роботах О. М. Афанасьєва, О. О. Потебні, Л. В. Щерби, О. О. Шахматова, Г. О. Винокура, В. В. Виногорова й ін. аж до сучасних досліджень [2, 3].

Мета даної статті – розглянути роль мови в процесі формування етнічного досвіду, культури, менталітету певних етносів, її значення для розвитку соціуму в цілому.

В. Гумбольдт, німецький філолог, філософ, мовознавець, ще в XIX ст. прийшов до висновку, що культура й мова визначаються "духом" відповідного етносу.

На його думку, мова – це постійний, універсальний феномен, що виражає етнічний досвід народу. "Розглядати мову не як засіб спілкування, а як ціль у самому собі, як знаряддя думок і почуттів народу є основою справжнього мовного дослідження, від якого будь-яке інше вивчення мови, яким би ґрунтовним воно не було, у сутності своїй тільки відводить. Таке дослідження мови саме по собі повинне досягнути всі розходження, оскільки кожне з них належить до понятійного цілого" [4, с. 377].

Мова, таким чином, проявляється як традиція, при цьому "неможливо визначити початковий етап становлення мови, оскільки мова кожної нації уже перебуває в певному стані, з певними словами, формами й словозмінами й тому вже впливає на ці нації, що пояснюється самим характером мови" [Там само, с. 373].

Це багато в чому залежить від того, "чим мови або володіли споконвічно, або набули настільки давно, що одержали здатність впливати на покоління їхніх носіїв як на щось відносно стороннє" [Там само, с. 374].

За В. Гумбольдтом, "розходження між мовами є чимось більшим, ніж просто знаковими розходженнями, ... слова й форми слів творять і визначають поняття, і різні мови, по своїй суті, за своїм впливом на пізнання й на почуття є в дійсності різними світобаченнями" [Там само, с. 370].

Ідеї В. Гумбольдта про взаємовплив і взаємозалежність національної мови й культури знайшли відбиття й продовження в роботах Е. Сепіра й Б. Уорфа [5, с. 61].

У 30-х роках ХХ століття в США цими дослідниками у рамках етнолінгвістики була розроблена теорія лінгвістичної відносності. Відповідно до неї логічний лад мислення представника будь-якого етносу визначається мовою. Характер пізнання дійсності залежить від мови, якою мислить суб'єкт, що пізнає. Основна ідея цієї теорії виражена в наступній цитаті: "Люди живуть не тільки в об'єктивному світі речей і не тільки у світі суспільної діяльності, як це прийнято думати; вони значною мірою перебувають під впливом тієї конкретної мови, що є засобом спілкування для даного суспільства. Було б помилково вважати, що ми можемо повністю усвідомити дійсність без допомоги мови. Насправді ж "реальний світ" значною мірою несвідомо будується на основі мовних норм даної групи" [Там само, с. 58].

Б. Уорф вважає, що дійсність – це нескінченний потік вражень, що впорядковує мову. Оскільки кожна мова має свою систему, то люди, які говорять різними мовами, сприймають дійсність по-різному [6, с. 89-90].

Б. Уорф робить висновок, що мова являє собою систему понять для організації досвіду; нав'язуючи людині певний світогляд, мова обумовлює норми його мислення, а, отже, і поведінки. Це означає, що мова наділена абсолютною й всеосяжною владою. Вона встановлює норми поведінки й мислення, керує становленням логічних категорій і цілих концепцій, проникає в усі сфери суспільного й індивідуального життя людини, визначає форми її культури, супроводжує людину на кожному кроці й веде її за собою, як сліпу [Там само, с. 55].

Ми згодні з тим, що мова дійсно є посередником між свідомістю й об'єктивною реальністю, але не в тому розумінні, як це подано в роботах Б. Уорфа. На нашу думку, мова не управляє розвитком і нормами людської свідомості, не нав'язує форм розумової діяльності, не обумовлює правил поведінки людини. Мова є знаряддям думки. Од-

нак бути знаряддям думки не означає бути її керівником і повновладним паном.

Говорячи про зв'язок між типом культури й особливостями мови, Б. Уорф виділяє явища, які, у його тлумаченні, виявляють певну тотожність, а потім повідомляє, що ці явища культури виникли під прямим впливом відповідних форм мови. Як відомо, будь-які спроби встановити прямий паралелізм між явищами мови й культури є мало-переконливими.

Безумовно, можна говорити про зв'язок між культурою й мовою, про можливість впливу культури на мову, що й знаходить непряме відбиття у мовних процесах.

Роботи Б. Уорфа, Е. Сепіра і їхніх послідовників лягли в основу нового напрямку – антропологічної лінгвістики (або етнолінгвістики). Зв'язок мови й середовища, на їх думку, обумовлений відбиттям у мові умов життя даного суспільства. Особлива увага приділяється термінології, оскільки саме в ній найбільш відчутний зв'язок мови й матеріальної культури. Гіпотеза лінгвістичної відносності дала поштовх численним дослідженням проблеми взаємозв'язку мови, мислення й культури, що привело до народження нового підходу для пояснення цього взаємозв'язку. Вихідні ідеї цього підходу полягають у наступному:

- мова є складовою частиною культури, яку ми успадковуємо від наших предків;

- мова – основний інструмент, за допомогою якого ми засвоюємо культуру;

- мова – найважливіше явище культури, оскільки розуміння сутності культури можливе тільки через розгляд явищ цієї культури як кодів, формованих подібно мові, і природна мова являє найбільш доконану модель такого роду кодів. Тому концептуальне осмислення культури можливе тільки за допомогою природної мови [7].

Ще античні класики Платон і Аристотель констатували різке розходження між мовами еллінів і варварів (до мов варварів вони відносили мови, які скільки-небудь відрізнялися від еллінської). Але й еллінська мова являла собою конгломерат багатьох мовних груп: критської, кіпріотської, мови місцевого населення континентальної Греції – пеласгів, ахейців, іонійців, фінікійців, карійців, персів, дорійців. Усі ці народи проживали в басейні Середземномор'я протягом тисячоліть, у результаті спілкування й співробітництва створили давньогрецьку мову як один із шедеврів їхньої культурної спадщини.

Давньогрецька мова була не тільки міжнародною і мовою між-національного спілкування, вона була й мовою науки. Усі наукові побудови й теорії писалися давньогрецькою мовою.

У науковому пізнанні, у результаті його математизації, мова математики стала займати провідне становище. Такого роду уніфікація зумовила певну строгість і стандартизацію форм спілкування, викладу думок і наукових теорій.

"Людству було б вигідно мати якусь мову вчених, – говорить Готфрід Лейбніц, – яка не залежала б ні від людської необачності й сваволі, ні від легкодумства й примхливості придворних – від усього того, що піддає живі мови безперервним змінам і через що те, що сьогодні ще викликає замишування, а вже завтра виявляється застарілим" [8, с. 430].

Мова націй дійсно являє собою "живу творчість мас", і тому, разом із історизмом, вона повинна виражати лінгводидактичні форми історичної епохи. Мова народу виконує й етногеографічні й національні функції, а в період глобалізації – і міжнаціональні, інтеграційні функції.

Велике значення мові надавалося в марксистському вченні, де відзначався безпосередній її зв'язок зі свідомістю: "Мова така ж древня, як і свідомість; мова є практичною, існуючою для інших людей і лише тому існуючою також і для мене самого, дійсною свідомістю і, подібно до свідомості, мова виникає лише з потреби, з нагальної потреби спілкування з іншими людьми" [9, с. 29].

Будь-яка мова являє собою відкриту систему, що необмежено розвивається в процесі розвитку людського суспільства. Але в будь-якій мовній системі є основний словниковий фонд, що становить лексичне ядро мови. Це ядро також змінюється в процесі історичного розвитку, воно доповнюється новими словами, але воно більш стійке, консервативне, являє собою систему своєрідних термінів, які зберігаються на багато століть і визначають хід формування й розвитку мови. Її терміни й осново-твірні слова видозмінюються й удосконалюються, стають семантично більш ємними, широко застосовуваними, універсальними.

У кожній мові є слова, які неможливо дослівно перекласти в інші мови, існує так звана безеквівалентна лексика. Класичним прикладом такої неперекладності є слова іноземного походження. Такі безеквівалентні слова й лакуни обумовлені розходженням культур. Але неперекладність певних слів, термінів і словосполучень із однієї мови в іншу компенсується логічним мисленням і загальнолюдською практикою, поєднує народи і їхню культурну спадщину. "В остаточному

підсумку не мова визначає мислення, а мислення визначило особливості лексики й граматику мови" [10, с. 49].

Мова в суспільстві має багатофункціональне призначення. Система дискретних розрізнювальних звукових знаків, яка виникла стихійно, була необхідна, у першу чергу, для комунікативних цілей у спілкуванні між людьми з метою вираження всієї сукупності знань і уявлень людини про навколишній світ.

Оскільки мова людини являє собою, насамперед, засіб вираження й повідомлення думок, то мова безпосереднім чином пов'язана з мисленням. Мислення людини, чи відбувається воно в абстрактно-логічній формі або в ході почуттєвого пізнання в результаті безпосереднього контакту з об'єктами навколишньої дійсності, може відбуватися тільки на основі мови.

Зв'язок мови з абстрактним мисленням забезпечує їй можливість виконувати комунікативну функцію, передавати будь-яку інформацію; з іншого боку, наявність знакових одиниць дає можливість мові викладати певним чином знання про навколишній світ.

Зупинимось на цих двох функціях мови, які роблять її унікальним явищем. У тій і в іншій формі існування універсальних ознак мови виділяються і її специфічні національні ознаки, що мають конкретні особливості вираження внутрішньої організації значень.

Близькість і контакти різних мовних систем поєднують їх у мовні союзи. Мови виникають і формуються під впливом зовнішніх факторів: часових, соціальних, просторових.

Тому що мова безпосередньо пов'язана з мисленням і почуттями людини, з її життям і суспільною самосвідомістю, з історією народів, з їхніми звичаями й традиціями, вона відбиває національну специфіку й культуру.

Мова є основою розвитку природних і гуманітарних наук, вона формує основи культурної спадщини народу.

Одне з основних питань, що цікавило мислителів Древньої Греції (Геракліта, Емпедокла, Протагора, Демокрита, Платона, стоїків та ін.) це відбиття в імені сутності предмета. Так, у діалозі "Кратил" Платон говорить: "...існує правильність імен, властива кожній речі від природи, і зовсім не та, вимовна вголос, частка нашої мови, якою деякі домовилися називати кожну річ, є ім'я, але певна правильність імен притаманна й еллінам і варварам, всім однаково [11, с. 415]. Платон словами Сократа в "Кратилі" стверджує: "...мій безцінний законодавець, про якого ми говорили, теж повинен уміти втілювати у звуках і словах ім'я, причому те саме, яке в кожному випадку призначено від природи. Створюючи й установлюючи всілякі імена, він повинен та-

кож звертати увагу на те, що являє собою ім'я як таке, як тільки збирається стати повновладним засновником імен" [11, с. 621]. Показовим є виникнення терміна "винахідництво" ("механіка") – *μεχανη*. За своїм змістовим значенням воно означає – "прагнення до більшого" (*ἀνεῖν ἐπὶ πολυ*), слово ж "величина" (*μῆχος*) близьке до слова "багато" (*πολυ*). Отже із цих двох слів – "мекос" (*μῆχος*) і «анейн» (*ἀνεῖν*) і складається це слово – "винахідництво" (*μεχανη*) [11, с. 651].

"Грецька мова, – говорить І. Гердер, – найрозвинутіша у світі, грецька міфологія – найбагатша і найвиточеніша, і, нарешті, грецька поезія – найбільш досконала у своєму роді, якщо розглядати її у зв'язку з часом і місцем, коли вона існувала" [12, с. 354-355].

Але яким чином грецька мова в оточенні варварських народів набула милозвучності і виразності, стала досконалою основою для розвитку мов європейських народів? Насамперед, завдяки тому, що грецька писемність відійшла від ієрогліфічного письма. Спочатку це було лінійне письмо (система письма, що користується умовними геометричними знаками, наприклад А і Б), на зміну йому прийшло давньогрецьке – на базі фінікійського алфавіту.

Але самі слова й звуки стародавніх греків пов'язувалися в їхніх ритмічних рухах, у любові до музики й танцю. "М'якше пов'язувалися між собою слова, звуки впорядковувалися в ритмічні рухи; мова зливалася в повноводний потік, її образи – у приємну для слуху гармонію, вони піднімалися до благозвучності танцю" [12, с. 354-355].

Така мова явилася природним утворенням: це плід багатовікової життєдіяльності народів басейну Середземного моря. І далі І. Гердер продовжує: "Таким чином склався єдиний у своєму роді лад грецької мови, не насильно породжений нікими законами, а, як жива форма природи, що виникає з музики й танцю, зі співу й історії й, нарешті, з вільного спілкування безлічі племен і колоній, з розмовного танцю й мови" [12, с. 354-355].

Мова протягом тривалого періоду формування й розвитку набуває культурно-національних особливостей. З огляду на географічне походження Греції й широкий контакт племен з іншими народами – від Іспанії до Інду, від Танаїсу (Дону) до північних берегів Африки – грецька мова, наука й культура увібрали в себе найкращі риси й традиції цих народів. Тому "...тільки мова грецька немов виникла зі співу, тому що в співі й поезії й у давньому вільному житті склалася вона, серед усіх мов світу, і стала мовою Муз" [12, с. 355].

Аристотель розглядав слова як ознаку душевних вражень, а писемність – як означення знака [13, с. 606]. "В основі аристотелівської логіки, обумовленої, як навчання про мовні форми суджень, лежить

уявлення про відповідність логічних і граматичних категорій, що утворюють вихідний пункт європейської традиції тлумачення мови" [Там само].

Європейські мислителі Р. Декарт, Ф. Бекон, Г. Лейбніц, І. Г. Гердер та ін. приділяли особливу увагу теорії пізнання і мовних проблем. Мова займає центральне місце в антропологічній концепції Гердера: людина – це мовна істота, здатна фіксувати свої почуттєві враження, що її наповнюють, у словах і тим об'єктивувати їх. Пізнати – це, насамперед, позначити; мова корениться в рефлексії й безпосередньо пов'язана з нею. Весь лад мови – це форма розвитку людського духу. Мова – це дзеркало нації, національного характеру [Там само, с. 607].

Варто провести короткий екскурс в історію формування й становлення мовних систем слов'янських народів. Як відомо з історії, Європу населяли близькі слов'янські народи. Залежно від географічного розташування вони поділялися на три групи – східну, західну та південну. Відповідно, і мови цих груп корелюють між собою за граматичною структурою і лексичним складом. Мови сусідніх слов'янських народів східної групи – українська, російська, білоруська. З них найбільше поширення в Європі й Азії одержала російська мова.

Уперше глибокий аналіз будови й значимості російської мови зробив М. В. Ломоносов. У "Російській граматиці" він відзначає: "Повелитель многих языков, язык российский не только обширностью мест, где он господствует, но купно и собственным своим происхождением и довольствием велик перед всеми в Европе" [14, с. 235].

Російська мова стала великою і всеосяжною тому, що поширилася серед народів Євразії, акумулювала у собі кращі риси і якості й стала мовою спілкування багатьох національностей і народностей; вона стала міжнародною мовою. Карл П'ятий, римський імператор, говорив, що "іспанською – з Богом, французькою – з друзями, німецькою – з ворогом, італійською – з жінками говорити пристойно" [Там само, с. 235]. Таким чином, ним були точно помічені національні особливості народів, їхні схильності й характер.

Мова є однією з комунікативних і об'єднуючих сторін, у яких діяльно виявляється людський дух; мова – це формуючий орган думки, особливий опосередковуючий світ, який людський дух ставить між собою й світом предметів, щоб сприйняти й переробити їх. У мові варто бачити не стільки засіб передачі вже відомих істин, скільки відкриття невідомих; отже розходження мов – це, насамперед, розходження світобачення. Кожна мова являє собою живий організм, характерна внутрішня форма якого несе в собі подих індивідуального національного життя, запам'ятовуючись у дрібних елементах мови.

Специфічна будова мови виявляє й формує своєрідність духу народу-носія даної мови: "...Мова народу є його дух, і дух народу є його мова. Етнолінгвістика розглядає мову як один з аспектів культури народу й вивчає різносистемні мови в широкому контексті соціальної психології й теорії людської поведінки" [15, с. 608].

Увесь лад мови – це форма розвитку людського духу. Мова – це "дзеркало нації й національного характеру", вона, одночасно є й знаряддям мислення.

Велику роль у зближенні народів і їхніх мов відіграють асиміляційні процеси. Відбувається своєрідна уніфікація мовної системи, виробляється єдиний термінологічний апарат. В античному світі це була давньогрецька мова, у середні століття – латинська, у період розвитку капіталізму й географічних відкриттів – англійська, іспанська, французька, німецька.

Давньогрецька й латинська мови втратили свою значимість у сучасному світі й належать до числа мертвих мов. Вони виконали свою історичну місію, залишили у світових мовах багату термінологію, систему словотворчих одиниць.

Що приводить до розходження в мовах, мовних системах? Це, насамперед, неможливість семантично, змістовно висловити й передати думки, як говорили в Древній Греції, "неможливість висловити "логос" (λογος) іншою мовою. Цей давньогрецький термін "λογος" має більше двадцяти значеннєвих (семантичних) змістовних функцій, які вкладали в нього мислителі різних часів. Це й "слово", що виражає таємні думки; це й "світовий вогонь" – зміст всесвітнього устрою, і "світовий закон" тощо. Кожен мислитель по-своєму трактував зміст цього терміна.

Отже, при вживанні подібних термінів необхідні додаткові пояснення щодо їхнього застосування.

Мова як знаряддя спілкування й мислення пов'язана не тільки з розумовою й пізнавальною діяльністю окремої особистості, але й безпосередньо – з виробничою й духовною діяльністю цілих народів, із суспільним буттям і суспільною свідомістю. Вивчення цих функцій мови є суттєвим у галузі філософських досліджень суспільства, його структури й динаміки історичного розвитку.

Ті знання, які закріпилися в словах, ідіомах, інших стійких конструкціях, є результатом мислення багатьох поколінь і сьогодні використовуються як інструмент подальшого пізнання різних етносів.

Суспільна свідомість знайшла вираження в різних формах: у політичних, моральних, релігійних, правових, філософських, художніх, суспільних поглядах і наукових знаннях. Форма суспільної свідомості

впливає на мову, збагачуючи її новою термінологією, варіюючи стилістичні особливості. Але при цьому мова залишається єдиною для всіх форм суспільної свідомості.

Відносини між мовою й культурою можуть розглядатися як відносини частини й цілого. Мова може бути сприйнята як компонент культури і як її знаряддя. Однак при цьому в цілому мова автономна стосовно культури й може розглядатися в якості автономної, незалежної семіотичної системи.

Кожний носій мови одночасно й носій культури. Мовні знаки здобувають здатність виконувати функцію знаків культури, завдяки чому і є засобом подання основних установок культури. Саме тому мова здатна відображати культурно-національну ментальність своїх носіїв.

Відповідно до загальноприйнятої точки зору, як у культурі, так і в мові кожного народу присутні одночасно загальнолюдський і національний компоненти. Універсальні значення, однаково усвідомлювані всіма людьми у світі, створюють основу для міжкультурної комунікації й міжкультурного взаєморозуміння. Разом із тим, у будь-якій культурі присутні культурні специфічні значення, закріплені в мові, моральних нормах, особливостях поведінки тощо.

Мова націй як історичний феномен виражає лінгводидактичні форми історичної епохи. Мова народу має етнографічні й національні, а в період глобалізації – і міжнаціональні, інтеграційні функції.

РАЗВИТИЕ ТЕРМИНОЛОГИИ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ЭМПИРИИ

Одним из краеугольных камней любой науки является её терминология. Термины – это первичные понятия, которые представляют собой обобщение эмпирии и опыта в результате многовековой деятельности человека, общечеловеческой практики.

Вопросам терминологии большое внимание уделяли мыслители всех поколений. Так ещё в античные времена в разработке терминологии придавали особое внимание такие выдающиеся мыслители как Пифагор, Платон, Аристотель и, далее Ф. Энгельс, Б. А. Розенфельд, А. Сабо, Л. Я. Жмудь, Д. Я. Стройк и другие.

Но при построении научного знания и философии, исследователи оперируют научными терминами как некоторыми объектами, представляющими собой основу научного знания, но как были выработаны эти положения не всегда рассматриваются. Этому вопросу и

посвящена стаття с целью восполнения указанного пробела. Этот вопрос оказался особенно значимым в результате рационального построения научного знания. Но рациональное построение научного знания предполагает его доказательность. Именно доказательность всех полонений в научном познании и привело к построению дедуктивного метода и философского мировоззрения. Исторически сложилось неверное представление в построении научного знания, что на востоке в Шумеро-Вавилонии и Египте распространён был эмпирический метод. На протяжении веков и тысячелетий происходило накопление эмпирических фактов, которыми пользовались в повседневной обыденной жизни, в общечеловеческой практике. Учитывая существование жестоких монархических систем и религиозно-монархического фанатизма, человеческое сознание было подавлено, не развивалась логика мышления. Подтверждением этому являются свидетельства многочисленных керамических табличек, на которых приводятся алгоритмы вычислений или решения тех или иных задач, а также задачи, приводимые на Московском папирусе и папирусе Ринда, ни в одной из них нет обоснований, доказательства в правильности их решения. Этот период на востоке в научном познании справедливо получил название эмпирического периода.

Но аналогичный образ жизни был и в греческих государствах на стадиях развития III-II тысячелетия. В принципе образ жизни древних греков минойского, крито-микенского периодов ничем не отличался от монархизма восточных стран, хотя у греков отсутствовало жречество, но и в их монархизме внедрялись элементы демократии. Учитывая это, можно сделать выводы, что у греков III-II тысячелетий был продолжительный эмпирический период, период накопления эмпирико-рецептурных фактов. Этой идеи придерживаются известный венгерский историк математики А. Сабо и российский – Л. Я. Жмудь. «Признавая восточные вычисления первым этапом развития математики, а греческую дедуктивную геометрию – вторым, мы видим между ними логическую связь, но следует ли отсюда историческая преемственность? Ведь при этом из поля зрения выпадает греческая практическая математика, которая хотя и не была столь развита, как вавилонская, несомненно включала в себя многие факты, служившие материалом для доказательства первых математиков», – говорит Л. Я. Жмудь [1, с. 176].

Но, что явилось поводом и толчком к переходу на доказательные формы познания, от широкой эмпирии – к доказательной науке. На наш взгляд, в этот переходный период на общественное самосознание оказывало влияние ряд факторов.

Одним из краеугольных камней в появлении доказательной науки является вопрос нахождения истины в научном познании. Ведь накопление эмпирических фактов и использование их в повседневной жизни зачастую приводил к различным результатам и противоречиям. Эти противоречия необходимо было разрешить и эмпирические факты выводить на новую, более высокую ступень познания. Это стало своеобразной движущей силой в научном познании, что привело к доказательному методу.

Следует согласиться с выводами А. Сабо и Л. Я. Жмудь о существовании в истории греческой науки эмпирического периода и влияние на него восточной эмпирии, но есть и другие факторы, которые говорят о зарождении и развитии именно греческой науки и культуры – это создание «чисто греческой» терминологии.

Как известно из истории построения научного знания, одним из основополагающих положений науки является выработка ее терминологического аппарата. Термины – это первичные понятия любой науки, они представляют собой обобщения эмпирии и опыта в результате многовековой человеческой деятельности и практики. Справедливо по этому вопросу говорит Ф. Энгельс: «...результаты, в которых обобщаются данные его опыта, суть понятия и что искусство оперировать понятиями не есть нечто врождённое и не даётся вместе с обыденным повседневным сознанием, а требует длительного мышления, которое тоже имеет за собой долгую эмпирическую историю, столь же длительную, как история эмпирического исследования природы» [9, с. 10].

В рассматриваемом догомеровском и гомеровском периодах невозможно указать периода выработки научных терминов, они вырабатывались в архаическом языке и носили собой мир семантических образов мифологии. Эти термины стали связующим звеном между эмпирией и зарождающейся теоретической наукой, между мифологическим и философским мировоззрением. Зарождающееся научное сознание вырабатывает свой терминологический аппарат, вкладывая в предыдущий новое содержание, это вырабатывает новые языковые формы, свой язык научного знания.

Природа, космос, объективный мир будут познаваемы, если человеческий разум и выработанный многолетними усилиями человечества внутренний язык – логос будут соответствовать единству в познании, язык мышления и познания будут нацелены на познание объективной действительности.

С развитием научного знания в научные термины вкладывалось всё новое содержание, они отражали и смысловое содержание эпохи.

Если взять термин «логос» (λογος), то в него вкладывали различные мыслители «около пятидесяти значений и не всегда переводимые на другие языки» [2, с. 77]. «λογος» выражает собой единство сокровенной мысли и, высказывание этой мысли с помощью языка. Но чтобы язык высказал глубину этой мысли, которая заложена в данном термине, он должен соответствовать и уровню развития этой мысли. Так, Гераклит Эфесский под „логосом“ одновременно понимал и огонь, и смысл вещи, и её материальность, её сущность, Семена жизни (сперма – σπέρμα), из чего зародилась Вселенная. Далее у Ксенофана, Парменида, Анаксагора – «логос» представляется как объективный мир, мировой разум «нус». Логос встречается и у атомистов Левкиппа-Демокрита, у Платона и Аристотеля, он представляется как «первопричина», – «категория познания», «закон природы». Стоическое понятие «логоса» пронизывает всего человека. Они считали, что «логос» человека представляет собой «господствующее начало», имеющее «семенной смысловой принцип», «телесный огонь».

Такого рода термины как «λογος», «μαθημα», «επιστημη», «γνωση» и др. имели глубокий смысл, они вырабатывались на протяжении многих веков и тысячелетий на каждом этапе развития человеческого общества и его научного познания, научные термины обогащались новым смысловым содержанием.

Так, термин «μαθημα» первоначально обозначал знание, а «μαθης» – познаешь эти знания. Этот термин в начальной своей стадии выражал собой «эмпирический метод познания» [6]. Продолжая этот терминологический экскурс можем составить своеобразную систему перехода от одной формы познания и накопления знания к другой более совершенной. Так в монографии «От мифа к логосу» [3] познавательный процесс представлен формулой «от мифа – к логосу». Но эту формулу можно расширить и уточнить: μυθος (предание, миф) → μαθημα (знание, познание) → λογος (изложение, высказывание этого знания) → επιστημη (истинность изложенного, построенного знания) → γνω (теория познания, познание его истоков и форм). Так можно рассматривать процесс познания в последовательном развитии терминов и понятий в этот античный период. В такой последовательности развивался античный процесс познания, который перешёл от эмпирического к рационально-теоретическому научному познанию, к построению доказательного знания [7, с. 84].

Если проанализировать термины древнегреческой науки, то они имени «чисто греческое» происхождение – и ничего восточного в них нет. Так слово «сфера» происходит от греческого σφαίρα – «мяч», куб – от κυβος – «игральная кость», цилиндр – от χυλίυδρος – «валик», ко-

нус – χῶνος – «сосновая шишка», призма – от πρίσμα – «опиленная», ромб – от ρομβος – «бубен», трапеция – от τραπέζιον – «столик». Отсюда видно, что указанные геометрические фигуры представляют собой понятия, являющиеся абстракциями от форм мяча, игровой кости, круглого валика, сосновой шишки, опиленного бревна, четырёхугольного бубна, столика с раздвинутыми ножками [4, с. 11]. Можно привести и ряд других терминов – геометрия (γεωμετρία) – землемерие, арифметика – (αρίθμησις), математика – (μαθηματική), μαθευσις – познаёшь, учишь, астрономия – (αστρονομία) – астро – звезда, номос – наука об их изучении, закон, наука о строении и развитии мироздания, космоса, звёздных систем.

Эти термины, названия играли роль первоначал и мыслители первых научных школ широко использовали их в своих научных построениях.

Термин «механика» – (μηχανή) в первоначальной своей стадии выражал «ухищрение», устремление к большему, слово же «величина» (μηκος) близко к слову «много» (πολύ). Из этих двух слов – «мекос» (μηκος) и «анейн» (ανείν) и состоит это слово – «ухищрение» (μεχανή). Смысл этого ухищрения заключается в том, чтобы «перехитрить природу», эта хитрость заключается в том, чтобы с меньшей затратой сил выполнить «большую работу».

Термин «физика» (φύσις) зародился у скотоводов, а затем распространился на всю физическую материю. В первоначальном своем понятии он выражал собой тот орган, который способен воспроизводить потомство, а в дальнейшем распространился на всё материальное, которое воспроизводит само себя. Так мы наблюдаем этот процесс у Гераклита Эфесского – «всё рождается из огня и в огонь возвращается».

Термин «техника» (τεχνα) представляет собой совокупность навыков и приёмов в каком-либо виде деятельности, совершенство в мастерстве этого вида деятельности. Например, изготовление различного рода изделий, строительстве, медицинской практике, музыкальном мастерстве, спортивной подготовке и т.д. Встречаются термины и египетского происхождения – ἀρτέδουαίται – «натягиватели веревки», но этот термин не прижился. «Слово пирамида, от древнегреческого πύραμις, в конечном счете происходит от древнегреческого слова ригама, которым древние египтяне называли свои пирамиды [1, с. 11]. Пирамида единственный египетский термин, который сохранился в геометрии. В содержательном плане он представляет собой памятник – обелиск, воздвигнутый доблестному человеку – фараону. Этот обелиск имеет надежную твердую основу в форме квадрата с вершиной

устремленной в небо, к Богу, для общения доблестного человека – фараона с ним. Такова сущность этого обелиска. Об этом свидетельствует и Л. Я. Жмудь: «Характерно, что вся терминология греческой математики – местного происхождения (за исключением слова «пирамида»), причем многие термины пришли из практической сферы. Это еще раз ставит под сомнение реальность заимствований – они, как правило, оставляют свой след и в языке» [1, с. 176].

Таких примеров, терминов греческого происхождения в научном познании можно привести большое количество. Все они получены в результате человеческой практики в эмпирический период, на наш взгляд, в крито-микенский и более ранний период. Они не являются переводными терминами с других языков, а являются творчеством многих поколений древних греков. Этими терминами широко пользовались ученые последующих поколений, так создавался научный язык, который сохранился до наших дней.

Учитывая то, что наука вообще и математика – в частности развивались параллельно с развитием человеческого общества и человеческой деятельности, то научные термины и научное познание соответствуют уровню развития производительных сил и производственных отношений общественно-исторической формации. «С самого начала я понял, – говорит Д. Я. Стройк, – что история математики – не только история развития понятий, но и одна из частей истории человеческой деятельности, в которой отражается борьба человека, а человека как члена общества» [1, с. 11].

Но так, как эмпирическому периоду не предшествовал какой-либо другой научный период, кроме общечеловеческой практики, потому и научные термины имели предметно-образный характер, представляют собой прообразы объектов окружающей действительности. Необходимо было этим часто встречающимся объектам дать названия, и выделить их из всего многообразия объектов действительности и дать им статус всеобщего, особенного, что дало бы возможность их запоминания и дальнейшего оперирования ими как с абстрактными объектами.

Весь этот предшествующий эмпирический период явился подготовительным этапом в построении рационального, теоретического научного знания, построенного на доказательной дедуктивной основе.

Следует отметить, что и в процессе построения теоретической науки терминология продолжала развиваться. Она развивается на протяжении всего процесса научного знания. Показательными являются термины, полученные пифагорейцами: эллипс, парабола, гипербола. Так из комментария Прокла к Евклиду, I, 44, с. 419, 15 Friedl.:

(«К данной прямой приложить параллелограмм, равный данному треугольнику, в данном прямоугольном угле»). Как сообщает Евдем, эти открытия, т.е. приложение [парабола] площадей, а также [их] гиперболы и эллипс – древние и принадлежат Музе пифагорийцев. Позднейшие [математики] позаимствовали эти термины у пифагорийцев и перенесли их на так называемые конические линии... тогда как те древние и божественные мужи употребляли эти термины в другом значении, применяя их к построению площадей на данной прямой, совпадает с прямой по всей протяженности, тогда, говорят они, эта площадь «прикладывается» [собственно «образует параболу»] [к прямой]; когда величина площади получится больше самой прямой (по абсолютному значению), тогда, по их словам, она «образует гиперболу», а когда – меньше, так что после построения площади некий отрезок прямой остается вне [ее], тогда она «образует эллипс»... [6, с. 474]. Например, дан треугольник с площадью двенадцать футов и проведена прямая, длина которой составляет четыре фута. Мы построим параболу [площади] к данной прямой, равную треугольнику, если, взяв совокупную длину четырех футов, найдем скольким футам должна равняться ширина, которая составляет три фута. Умножая длину на ширину, найдем площадь при условии, что взятый угол прямой. В этом состоит «приложение» [= построение параболы], восходящее к пифагорейцам» [Там же].

Терминология развивалась и развивается и в процессе построения теоретического знания. Так с целью усиления абстракции и обобщения научного знания в своих теоретических построениях вначале Демокрит, а затем Платон вводят термин «*εἶδος* – эйдос, что выражал собой некоторую абстрактную идею, образ предмета, который подлежит изучению, но он недостижим. Для изучения объектов действительности необходимо было создать некоторые недостижимые человеческим разумом абстракции. Для познания объектов действительности Платон установил между ними и эйдосами математические предметы, с помощью которых можно было бы познавать объекты действительности, приближаясь к их недостижимым абстрактным образам – эйдосам. В дальнейшем эти идеи привели к агностицизму – непознаваемости природы, у И. Канта такая абстракция получила название – термин – «вещь в себе», у Гегеля – некий «абсолют» и далее в понятие абсолютной и относительной истины в познании.

Аристотель вводит термин «*ἐντέλεχία*» (греч. *ἐντέλεχία* – осуществленность, от *ἐντελής* – законченный и *εἶω* – имею). Согласно этого термина он рассматривал осуществление познавательного процесса к его завершенности. Это позволило ему «бесконечность» рассматри-

вать как «потенциальную» – прогрессирующую и «актуальную» – завершенную, «сосчитанную бесконечность». В дальнейшем теорию «бесконечности», «бесконечных множеств» разрабатывали европейские математики Г. Кантор, К. Вейрштрасс, О. Кошг и другие.

Терминологический аппарат развивается и в настоящее время в процессе развития различных разделов и отраслей научного знания. При этом термины обретают специфический и синтетический характер.

ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Наука и техника, как направления трудовой человеческой деятельности, сопутствуют ему в процессе исторического развития. Осмысление значения науки и техники в трудовой деятельности человека стало насущной задачей современной философской мысли. В настоящее время философия науки и философия техники сформировались как относительно самостоятельные области теоретического поиска. Если наука в человеческом познании представляет собой древний объект философской рефлексии, то техника стала предметом более позднего профессионального философского анализа.

Хотя мыслители Древней Греции, эпохи Возрождения, французского Просвещения и Нового времени периодически рассматривали теоретические и философские проблемы техники, однако, первые исследования по философии техники возникли только в XIX веке в Германии, Франции, в начале XX в. – в России. В середине XX столетия серьёзное внимание этой проблеме уделили Мартин Хайдеггер, Карл Ясперс, Томас Веблер и ряд других философов, а также ряд отечественных философов, которые поставили острейшие проблемы, возникшие в связи с бурно развивающимся техническим прогрессом, феноменологическими характеристиками этого прогресса и его перспективами. Учитывая эти проблемы, возникла необходимость публикации данной статьи.

Стремительное развитие техники обусловило её всеобъемлющее влияние на современный мир. Определяющее воздействие техники испытывают такие социальные сферы и институты как экономика, экология, наука, политика, медицина, образование и др. В наш век это принципиальным образом изменяет социальный статус техники, превращает её в определяющий фактор будущего всего человечества.

Современная техника создаётся усилиями коллективного творчества, она требует огромных затрат, нередко основывается на таких

интенсивных процессах, которые могут быть опасны и разрушительны. Техника всегда связана с человеком, они взаимодействуют между собой на производстве и в быту, в повседневной жизни. Это взаимодействие усиливается вместе с растущей технизацией общественной жизни. Техническое развитие достигло такого уровня, что человек способен всё глубже проникать в недра вселенной, глубины морей и океанов, космическое пространство, что по сути своей техническая деятельность в современном мире становится частью эволюционного процесса, а человек, владеющий современной техникой, стал соучастником этого процесса.

Такое понятие – «Техника» – возникло ещё в античном обществе, сам термин произошёл от древнегреческого «*τεχνη*» – техне, означающего умение, мастерство, искусную деятельность. Теперь этот термин ассоциируется с различными машинами, механизмами, сложными системами, которые пронизывают всю сферу общечеловеческой жизнедеятельности, производства и быта. Но этот термин оказался многоликим и получил широкую применимость, речь идёт о совершенстве, мастерстве профессии, овладении высшим мастерством, говорят о технике совершенства. Этот вопрос не будет рассматриваться нами.

Развитие техники непосредственно связано с наукой, это выдвигает на первый план научное и техническое сотрудничество, порождая новые аспекты в интерпретации самой техники. Все эти взаимосвязанные и зависимые процессы приводят к уточнению понятий и терминологий, в которые вводятся новые содержательные факторы. Это, в свою очередь, приводит к постановке вопроса об её исследовании.

Античная концепция «техне» имела в виду искусство производства вещей, воплощающее в себе знание, подражающее природе, и представляющая в виде образца бытия.

Французские и немецкие просветители Вольтер, Руссо, Даламбер, Дидро, Бекман, Юр, Кант, Лейбниц, Гегель и др. обратили внимание на ремёсла и изобретения и описали их. Гегель в «Философии права» и «Реальной философии» увязал возникновение машин с разделением труда, чем дал первый глубокий философский анализ техническому оснащению производства и влияние его на природу человеческой деятельности. Поворот философии к технике, её философскому анализу провели в своих трудах К. Маркс и Ф. Энгельс в «Капитале», «Анти-Дюринге» и др. Они провели не только экономический анализ роли машин в расширенном производстве капитализма, но показали и разрушительное воздействие машинного производства

на рабочего, на его узкую специализацию, что делает его придатком к машинам.

В наши дни исследования техники развёртываются в различных направлениях, техника показала свою фундаментальную роль во всём бытии человека, сформированы различные концепции философии техники. И всё же недостаточно разработаны философские проблемы техники, неоднородность философии техники, философии науки и технологии, социальной техники, неудовлетворительность философского осмысления техники. Но, вместе с тем, в наше время всё более ясным становится круг проблем возникающих в философии техники, уточняются и дифференцируются позиции и установки философов относительно техники и технического прогресса, формируются и развёртываются различные исследовательские программы, развиваются различные традиции в философии техники. Техника рассматривается как сложный социокультурный феномен, причём все философы указывают на многомерность техники, что усложняет её философский анализ. Ни один крупный мыслитель XX века не обошёл своим вниманием феномен техники в процессе технизации современной культуры. Среди них можно отметить наиболее значимых философов техники: культурно-историческую концепцию Ф. Дессауэра, феноменологию Э. Гусерля, философию жизни А. Бергсона, О. Шпенглера, экзистенциализм К. Ясперса, М. Хайдеггера, философскую антропологию А. Гелена, Г. Плеснера, эсхатологическую метафизику Н. А. Бердяева, неомарксизм франкфуртской школы Г. Маркузе, Ю. Хабермаса и др.

Многообразие философских концепций техники дополняется проблемами инженеров и естествоиспытателей при их деятельности. Трудности философского исследования техники связано с громадным комплексом разнородных проблем в отношениях техники и человека, техники и природы, техники и бытия, места техники в социокультурном мире, взаимоотношения техники и труда, оценки технических инноваций и научно-технического прогресса, социологических, экономических и социально-психологических последствий технического прогресса. Техника несёт с собой новое отношение человека к миру, новый способ раскрытия бытия. В этом техника родственна искусству и сопряжена с истинным познанием. Она формирует сугубо технический способ конструирования мира, где природа оказывается поставщиком энергии и сырья на службу производства новых средств производства и предметов потребления.

М. Хайдеггер подчёркивает высокий риск и опасность современной цивилизации в её техническом оснащении. Это является оп-

ределённым способом бытия и отношения человека к миру. «Техника оперирует механизмами, превращает свои данные в количества и отношения. Она является частью общей рационализации как таковой», – отмечает К. Ясперс [1, с. 117].

Использование техники человеком увеличивает его власть и господство над природой, что основывается на знаниях законов природы. Всё это облегчает жизнь человека, уменьшает ежедневные усилия на его существование. «Смысл техники, – продолжает К. Ясперс, – состоит в освобождении от власти природы. Её назначение – освободить человека как живое существо от подчинения природе с её бедствиями, угрозами, оковами» [1, с. 118]. Техника для человека представляет собой совокупность приёмов и действий, которые можно повторять в процессе творческой и трудовой деятельности. На протяжении всей истории человеческого общества техника постоянно развивалась и совершенствовалась. Авангардная роль в развитии техники принадлежит науке, жизненной практике. Для развития техники необходимо техническое творчество, изобретательность. Любое общественное явление развивается в результате разрешения возникших противоречий при участии человека и благодаря его деятельности. Возникновение внутренних противоречий в технике и их разрешение производятся людьми в процессе их трудовой деятельности. Это приводит к совершенству техники.

Основные причины и противоречия, связанные с развитием техники следует искать в процессе самой трудовой деятельности человека.

Главной движущей силой технического прогресса являются возникающие противоречия между постоянно растущими материальными и культурными потребностями человека и техническими возможностями производства. Процесс развития техники осуществляется непосредственно в результате творческого труда, научного знания, культурно-технического уровня членов общества, их общего и специального образования и профессиональных навыков. К источникам развития техники следует отнести организационно-технологические процессы, производства, его специализацию и кооперирование.

Как и всё в природе, техника также развивается по законам диалектики и неизбежно включает в себя количественные и качественные изменения, периоды эволюционного движения и глубокие революционные преобразования. Эти преобразования проявляются в форме борьбы нового со старым, в форме возникновения и развития нового и постепенного вытеснения старого. Законы перехода количественных изменений в качественные и отрицание отрицания находят

выражение в эволюционном и революционном развитии факторов, влияющих на производительную силу труда. Влияние этих законов выражается в развитии научно-технического прогресса в целом.

Новые технические средства определяют качество и основные черты нового научно-технического прогресса, современной научно-технической революции, что подготавливает необходимые технические предпосылки для перехода от старых технических систем к новым автоматизированным системам машинного и комплексного, автоматизированного производства. Такими средствами являются вычислительные устройства, электронные приборы, лазерная техника, станки с программным управлением и другие усовершенствованные механизмы.

Рассмотрим некоторые самоуправляемые кибернетические устройства с применением ЭВМ, программирования и автоматизирования. «Кибернетика и электронная вычислительная техника, представляющие собой составную органическую часть научно-технического прогресса, являются действенной производительной силой...» [2, с. 27].

В любой сфере человеческой деятельности науки и техники, экономики и производства, в медицине и учебных заведениях кибернетика способствует повышению производительности труда, что, в свою очередь, даёт возможность наиболее эффективно использовать материальные и людские ресурсы, планомерно организовать всё общественное хозяйство. Научно-технический прогресс вызвал к жизни и вычислительную технику, и кибернетику, и автоматизированные системы управления. Кибернетика явилась теоретической основой автоматизации науки и производства. Но всё это было достигнуто благодаря большим запросам практики для решения насущных народно-хозяйственных задач. «Возникновение электронных вычислительных машин с программным управлением вызвало к жизни новый прикладной раздел современной теории алгоритмов – программирование» [2, с. 29].

Еще в 1960-70 гг. Украинский республиканский научный фонд стал, по праву, государственным фондом для обеспечения алгоритмизированными программами всех республик Советского Союза. Институт кибернетики АН УССР впервые стал разрабатывать и внедрять сетевые графики в планировании и управлении строительными объектами, в частности строительством «Метро» в Киеве, что привело к экономии средств, отпущенных на строительство и на два месяца раньше закончить строительство.

Можно привести и другие примеры, так, например, применение автоматизации биологических экспериментов в Киевском научно-исследовательском институте экспериментальной и клинической онкологии, создаётся база научно-информационного центра для эпидемиологии, диагностики, прогнозирования сердечно-сосудистых заболеваний, разрабатываются темы по изучению закономерностей переработки информации человеческим мозгом. «Одной из важных задач биокибернетики является комплексное моделирование функций мозга. Модель человеческого мозга даст возможность раскрыть тайны различных творческих процессов человеческого мышления. Создание искусственного мозга – это глобальная проблема современности» [2, с. 42]. Научно-технический и промышленно-экономический прогресс любого общества будет определяться информационно-интеллектуальной мощностью, так как только высокий уровень информационной вооружённости будет способствовать рациональному использованию производственных, природных и людских ресурсов. Но все эти многофакторные системы приводят к усложнению процессов производства и уменьшению надёжности производственных линий и систем производства.

Многоинструментальные станки, многотехнические устройства ведут к поломкам отдельных узлов и механизмов, что приводит к прекращению работы всей системы. Если число деталей велико, то и вероятность выхода из строя технической системы так же велика. В этом плане огромное значение имеет исследование законов связей и организации сложных технических систем и их рациональное конструирование.

Большое значение современные исследователи философии техники придают социальным последствиям технического развития. Человек живёт в окружении машин, техника для человека становится средой обитания, а человек живёт внутри этой среды, поэтому необходимо её рациональное устройство и контроль над ней. В противном случае технический прогресс оказывает губительное воздействие на окружающую среду и самого человека, который стал придатком машин.

Но развитие техники привело к увеличению производства продуктов питания и дополнительных благ. Это, в свою очередь, привело к росту народонаселения, за XX столетие народонаселение Европы увеличилось в 3,5 раза. Если техника придёт в упадок, то нечем будет прокормить растущее народонаселение. Какие предельные возможности имеет планета Земля для увеличения населения, это также является насущной проблемой современности.

Взаимодействие техники и общества рассматривали Мартин Хайдеггер и Карл Ясперс. Не только природа испытывает на себе воздействие техники, но и сам человек испытывает на себе воздействие техники, «опасность техники для человека заключается прежде всего не в уничтожении существующего человека, а в преобразовании его сущности» – говорит М. Хайдеггер [2, с. 143]. Затрагивая этот вопрос, Карл Ясперс отмечает: развитие техники оказывает губительное воздействие на самого человека. Как природа меняет свой облик под воздействием техники, такое обратное воздействие она оказывает и на самого человека, на характер его труда. Это центральная тема философских рассуждений по вопросу взаимодействия человека и техники К. Ясперса.

Развитие техники в современном мире всё более остро проявляет двойственный характер её достижений. С одной стороны без техники невозможно представить дальнейшее развитие человечества, а с другой – техника – мощная сила, способная вызвать самые негативные последствия.

Достаточно вспомнить последствия использования атомной энергии Соединёнными Штатами Америки во Второй мировой войне против Японии и в мирных целях в Чернобыле. И в том, и в другом случае она привела к многочисленным человеческим жертвам. Человечество несёт тяжёлые последствия за такую бесконтрольную деятельность. Но в этих делах повинны не учёные, не инженеры, а политики, руководители государств и ведомств. Инженер, учёный в современном мире должен осознавать свою ответственность перед человеческой цивилизацией. Человек своей деятельностью так глубоко проник в недра природы, что техническая деятельность в современном мире становится частью эволюционного процесса, а человек – частью эволюции. Становясь соучастником эволюции человечеству необходимо задумываться над дальнейшим развитием технического прогресса. Усовершенствуя технику, человек сам подпадает под её власть. Подобное широкомасштабное развитие техники охватило все сферы человеческой жизнедеятельности. Необходимо задуматься над сдерживающим фактором в использовании техники только в силу её необходимости.

В XXI веке человечество оказалось перед необходимостью решения глобальных мировых проблем: загрязнения окружающей среды отходами промышленного производства, невозможное исчерпание природных ресурсов, нарушение балансов в демографических процессах, опасность радиоактивных катастроф, глобальное потепление, уничтожение озонового слоя в атмосфере и многие другие. Всё

это заставляет задумываться о целях и дальнейших перспективах технического развития и о мерах его возможного ограничения.

В заключении следует отметить, что в настоящее время можно говорить о становлении философии техники как о специальной области философских исследований.

Включение техники, влияние научно-технического прогресса при исследовании научной картины мира в настоящее время имеет основополагающее значение. Изучение диалектической взаимосвязи технических наук, человеческого общества и природы, управление научно-техническим прогрессом в гуманистических целях и сохранения среды для будущих поколений является насущной проблемой современности.

Необходим глубокий анализ методологических и теоретико-познавательных проблем технических наук и инженерной деятельности для повышения их эвристической и прогностической эффективности.

Теоретическое решение нравственных и этических проблем развития техники, служащих основой для рациональной деятельности в нашу эпоху, во многом определяемую наукой и техникой. Значимость вопроса о безудержном развитии техники настолько велика, что эта отрасль человеческой деятельности стала едва ли не главной проблемой современности. Эта проблема в истории человечества настолько проникла во все сферы человеческой деятельности, что требует общечеловеческого воздействия для её разрешения. Однако следует отметить, что всё зависит от человека, куда будет им направлен весь этот технический прогресс. Надо полагать, что он будет направлен на гуманистические цели, на общечеловеческий прогресс, который будет решаться на международных форумах и взят под контроль международных организаций для сохранения мировой цивилизации.

ЯЗЫК И ПИСЬМЕННОСТЬ – ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ЗАРОЖДЕНИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ

История развития научного знания уходит своими корнями в глубину веков. Вопросам исследования этих знаний посвятили свои труды многие ученые и комментаторы начиная с античных времен и до наших дней. Среди них следует отметить, прежде всего, Аристотеля, Прокла, Евдема Родосского, Гейзенберга, Б. Л. Ван дер Вардена, Б. Рассела, К. Маркса, Ф. Энгельса, Л. Я. Жмудя, А. Койре, Стройка, М. Хайдегера и многих других. Большое значение имеют раскопки,

проводимые различными археологическими экспедициями, которые стремились установить связь между различными цивилизациями Месопотамии, Египта, Крита, Кипра, материковой Греции. Эти раскопки дали много материала в установлении быта, образа жизни народов, проживающих в прошедшие периоды жизни. Наша задача заключается в том, чтобы еще раз показать непосредственно какое влияние оказал язык и письменность в зарождении древней цивилизации.

По раскопкам и исследования французского археолога де Серзекка в низовьях Тигра и Евфрата открыта шумерийская культура. «Шумеры – самый древний народ, который известен нам по письменным источникам. Они населяли Месопотамию и создали там высокую культуру до нашествия семитических племен, носитель ассирио-вавилонской культуры» [1, с. 68]. Не установлено родство шумерийского языка с языками других народов, но культура шумеров оказала заметное влияние на вавилонскую, египетскую, крито-микенскую и другие древние культуры. Об этом обстоятельно излагается в работе Т. З. Гонебма «Потерянная пирамида» (М., 1959 г.). На основании этих и других исследований ученые пришли к выводу, что Шумер единственный очаг, «откуда пошла общечеловеческая культура [Там же, с. 69].

В Египте были найдены глиняные таблички с клинописями, которые указывают на связь египетской и шумеро-вавилонской письменности. «Вавилонский язык был в то время международным, как в Европе в средние века латынь, а в новое время французский» [Там же, с. 65].

Шумеро-Вавилонский и египетский периоды следует рассматривать как подготовительные эмпирические периоды, такой эмпирический период продолжался и в Крито-микенской цивилизации. «Опираясь на подготовительную работу египтян и вавилонян, – говорит Т. Гомпер, – ничем не связанный греческий гений мог устремиться вверх и отважиться на полет, открывший ему высшие цели [3, с. 40].

Главным достижением периода дикости, – Ф. Энгельс отмечает, – является «возникновение членораздельной речи» [9, с. 24]. Далее, продолжает Ф. Энгельс, что высшая ступень варварства, которая переходит в цивилизацию «начинается с выплавки железа... изобретение буквенного письма и применения его для записывания словесного творчества [Там же, с. 28]. Эта ступень развития человеческого рода дала богатое наследие человеческой цивилизации. Яркую картину этого наследия представил в своих поэмах «Илиаде» и «Одиссее» Гомер. Вся мифология и весь гомеровский эпос – главное наследие, которое перенесли греки из варварства в цивилизацию [Там же, с. 29].

Греческий этнос формировался из многих народов: местных пеласгов, миграционных народов севера и востока Балканского полуострова ионийцев, ахейцев, дорийцев и других народов. «Греки пришли в Грецию тремя последовательными волнами, – пишет Бертран Рассел, – сперва ионийцы, за ними ахейцы, а последними дорийцы [7, с. 27]. Эти народы относились к одной языковой группе. Формирование греческих племен этого периода многие ученые-историки склонны считать началом «формированием греческой народности» [4, с. 50].

На первых этапах своего развития микенская культура испытывала сильное влияние минойской цивилизации. Ахейцы переняли у минойцев слоговое письмо, дворцовые строения, многие характерные черты минойской культуры, которая получила дальнейшее развитие в материковой Греции в Пелопонесе (Микенах), что позволило Гомеру в «Илиаде» назвать Микены «золотообильными» [4, с. 53].

Одним из важнейших факторов в развитии науки, культуры, философии и древнегреческой цивилизации, что было названо «греческим чудом», связано с феноменом древнегреческого языка. Язык – это то общее, что объединяет самые различные культуры, составляющие единую ось исторического движения, – отмечает Н. Ф. Овчинников [6, с. 87].

Ссылаясь на исследования Грозного и болгарского лингвиста В. Георгиева, «который также исходил из гипотезы, – говорит С. Я. Лурье, – что финикийское письмо, (а, следовательно, и все современные алфавиты) развивались из микенского и что, следовательно, знаки микенского письма имеют то же значение, что и соответствующие финикийские; при этом, однако, он, как и все его предшественники, начиная с Эванса, учитывал и сходство знаков микенского письма со знаками Кипрского силлабария (греч. syllabicos < syllable, слог – слоговое письмо – К. У.), а также наличие идеограмм, поясняющих смысл слов, написанных слоговым письмом [5, с. 5]».

Знаки первоначальной критской письменности носили предметно-образный характер, а затем получили фонетическое значение первого слога слова, которым в греческом языке называется данный предмет [Там же, с. 6]. Согласно своим дальнейшим исследованиям, Георгиев пришел к выводу, что греческий алфавит не есть видоизменение финикийского, а непосредственно заимствован из микенского силлабария.

Дальнейшее исследование развития древнегреческого письма связан с разгадкой письма Б англичанином М. Винтрусом, который вместе с Чадвиком в 1953 г. опубликовал статью M. Ventris and

J. Chadwek... pp. 84-103, «написанной на древнейшей форме кипро-аркадского диалекта греческого языка... Исследования историков Греции уже давно показали, что до прихода дорийцев (в конце 2 тыс. до н.э.) Холоннес был населен греческими племенами, говорившими на наречии, близком к позднему кипро-аркадскому... [5, с. 5]. Бертран Рассел в «Истории европейской философии» комментирует, что «Одним из самых главных результатов, который получили греки от торговли и пиратства – в начале эти два рода деятельности едва ли различались, – было приобретение искусства письма» [7, с. 27].

Критская линейная письменность потеряла свою значимость с разрушением крито-микенской культуры. Греческое слоговое «письмо стало формироваться X – нач. IX вв. до н.э. Греческий язык и письмо явились той основой, на которой зародилось древнегреческая наука, философия, культура и цивилизация. Древнегреческий язык как конгломерат финикийского, киприотского, архейского, ионийского, дорийского и языков других народов бассейна Средиземноморья, стал международным языком общения народов, населявших побережье и острова Средиземного моря. На древнегреческом языке на протяжении тысячелетия строилась вся наука, культура и философия Древней Греции и Римской империи. Дальнейшее распространение язык и письменность Древней Греции получили в результате колониальной политики. Греческие колонии простирались от города Танаис, в устье Дона, до оазисов Сахары, с восточного побережья Чорного и Средиземного морей до берегов Испании. В результате завоевания Восточных стран Александром Македонским, древнегреческий язык распространился до самой Индии. Такое разнообразие культур многих народов, населявших эти земли, способствовало бурному развитию древней науки, философии, культуры и цивилизации в целом. Выработанный на протяжении веков древнегреческий язык стал объединительным фактором для народов, населявших континентальную Грецию, острова Средиземного моря, колонии Древней Греции.

В культуре народа язык выполняет две основные функции: он является средством мышления, развитием логики мышления и коммуникативными функциями является средством общения. Именно слова естественного языка выступают мысленными образами предметов, являются именами предметов мышления. В ходе мыслительной деятельности слова – имена связываются в предложения, которыми описываются различного рода свойства и отношения обсуждаемых предметов. При этом вырабатывается логика суждений.

В процессе суждений в языке фиксируются и сохраняются знания об окружающей среде, о накопленном опыте. Эти аккумулятив-

ные свойства языка вначале сохранялись в устной речи, из уст в уста передавались из поколений в поколения. Но с появлением письменности аккумулятивные свойства усилились. Конструктивность мышления и аккумуляция знаний, человеческого опыта обрели профессиональный характер. Эти знания записывались на глиняных табличках, папирусе, пергаменте и передавались из поколения в поколение. Ими пользуются и современные ученые – археологи, историки и изучают быт, нравы, науку и культуру предшествующих цивилизаций.

В период средневековья международным языком и языком науки стал латинский язык, зародившись в Римской империи, он также сыграл свою роль и, как и древнегреческий, стал мертвым языком. Но эти языки сыграли свою роль в научном познании в консолидации и развитии культур многих народов и как эстафету свои знания передали народам Европы и мира в целом.

С развитием капитализма лидирующее положение занял английский язык, так как в период всеобщей глобализации происходит сближение народов, их структурно-логического мышления, что приводит к единству языков мира. Взаимное проникновение культур, научных теорий и терминов, приводит к унификации, к единообразной форме, к единообразной системе во всех сферах человеческой деятельности. Эти глобализационные процессы оказывают свое влияние и на развитие языковых систем, на выработку мировых языков, единых терминов общепринятых во всех языках получивших название «слов иностранного происхождения».

Такое сближение культур языковых систем снимает многие преграды и устраняет противоречия. Лексика, обороты речи различных языковых систем увеличивают общую их часть употребимую во всех языках. Эта общая часть станет ядром мирового языка, которое будет одинаково понятным во всех языковых системах. Такой процесс науке и культуре протекает непрерывно на протяжении всей истории человечества. Это «мировое языковое ядро» расширяется за счет словесного запаса, вырабатываемого языковыми системами всех народов мира. Словесный запас развивается, совершенствуется и формируется в единую мировую культурологическую систему.

«В России еще Ломоносовым были выделены три «главных российских диалекта» – московский, северный и украинский» [5, с. 52]. В русском языке литературной нормой стал язык А. С. Пушкина, в украинском – язык Т. Г. Шевченко. Но и литературные нормы не могут быть раз и навсегда установившимися, они изменяются в процессе развития языка. «Нормы литературного языка варьируются в зависимости от стиля и жанра речи. Свои специфические нормы существуют

в сфере официально-делового общения, в научно-технических текстах в средствах массовой информации, в бытовой разговорной речи [5, с. 53]».

Языками международного общения в настоящее время считается английский, испанский, русский, арабский, французский. Они составляют «клуб мировых языков» и являются рабочими языками на крупных международных форумах и заседаниях в ООН. Среди этих языков на лидирующее место вышел английский язык, т. к. основной поток современной научной информации идет на английском языке. Он играет такую же роль, какую сыграли в античности древнегреческий, а в средневековье – латынь. Знание английского языка дает возможность современному человеку проникнуть во все сферы мировой культуры.

Французский язык проник в бывших доминионах и колониях африканского континента, испанский – в странах Латинской Америки. Русский язык получил широкое распространение в Евро-Азии, среди народов бывшего СССР, стран «социалистического содружества» и развивающихся стран. «Интерес к русскому искусству, к русской научной и технической мысли побуждал и побуждает многих людей во всех странах мира изучать его» [5, с. 57].

Основу языка составляет единство логической структуры человеческого мышления, что объединяет «речевое поведение», «культуру речи», «речевое существование» и возрождает «речевую политику».

Но такая объединяющая миссия имеет и свои негативные стороны. И в первую очередь это приводит к потере национальных языков, традиций, обычаев, пословиц, поговорок, всего фольклорного наследия народов, входящих в подобные сверхдержавы. Необходимо вести осторожную языковую политику с целью сохранения богатого наследия всех народов. Такое наследие представляет собой живительные соки, питающие мировые языки, которые представляют собой живое творчество народных масс, а языки народов подвергаются систематическому изменению и совершенствованию.

РАЗВИТИЕ ТЕРМИНОЛОГИИ ДРЕВНЕГРЕЧЕСКОЙ НАУКИ

Одним из краеугольных камней любой науки является выработка ее терминологического аппарата. Термины – это первичные понятия любой науки, которые представляют собой обобщения эмпирии и опыта в результате деятельности многовековой, общечеловеческой практики, это «результаты, в которых обобщаются данные его опыта,

суть понятия и что искусство оперировать понятиями не есть нечто врожденное и не дается вместе с обыденным повседневным сознанием, а требует действительного мышления, которое тоже имеет за собой долгую эмпирическую историю, столь же длительную, как история эмпирического исследования природы» – говорит Ф. Энгельс [1, с. 10].

В процессе развития научного знания вырабатывается и терминология по различным специальным или общенаучным направлениям. Термины науки представляют собой слова или имена научных понятий. Эти слова или имена играют роль первичных универсальных определений, которые выделяют данный объект из множества и выражают сущностные, устойчивые и непреходящие общие, выражающие идею данного объекта. Само слово или сочетание слов – термин (греческое слово *όρος*, латинское *terminus* – граница, предел, конец) – выражает имя или определение, которое характеризует сущность познавательного объекта. Чтобы говорить об исследуемом объекте или предмете, необходимо использовать имя, в котором вложен определенный смысл. «Термин – выражение формализованного языка, являющееся аналогом имени объекта или именной формы. Простейшими терминами являются предметные переменные, а также предметные константы-символы, служащие для обозначения конкретных объектов» [2, с. 581].

Если пронаблюдать за историей возникновения терминов в древнегреческой науке и философии, то можно привести ряд известных примеров создания таких терминов. Так, термин «философия» (греческое *φιλοσοφία*, буквально – любомудрие, любовь к мудрости, от *φιλόω* – люблю и *σοφία* – мудрость) был сформулирован Пифагором. Как известно из истории, Пифагор осуждал признание мудрыми «семи греческих мудрецов». Он считал, что человек по своей природной слабости не может быть мудрым, мудрым можно считать только Бога, так как он всемогущ и разумен, человек же может только изучать и любить мудрость. Поэтому людей, изучающих божью мудрость, следует называть философами.

Известный термин «энтелехия» (греческое *έντελεχία* – осуществленность, от *έντελής* – законченный и *έχω* – имею) введен в философию Аристотелем. Таких научных и философских терминов, сформулированных и введенных в терминологический аппарат в период античности, найдем немного, хотя античная наука располагала достаточно широкой терминологией. Так, термин «математика» (греческое *μαθηματική*) происходит от более общего термина (*μαθημα* – знание, наука, познание), когда и кем сформулирован он, трудно сказать.

Аналогичные термины древней науки можно приводить и далее, например, арифметика, геометрия, астрономия, механика и др. Но в имеющихся источниках не указано, кем и когда сформулированы эти термины. Как известно из истории науки, древние греки устанавливали тесные связи с восточными цивилизациями (Египтом, Вавилоном) и широко использовали восточную эмпирию и, соответственно, их терминологию. Но в греческой доказательной науке все научные термины имеют греческое происхождение, и все ученые, мыслители, поэты начиная с Гомера, Гесиода, Фалеса, Пифагора, Геродота и их последователи широко пользовались этой научной терминологией в «готовом виде». Потому возникает вопрос, когда создавалась эта научная терминология, в какой период развития греческого общества и создаваемое им научное знание.

Хотя в истории греческой науки не выделяется эмпирический период развития научного знания, греческая наука начиная с Фалеса Милетского представляет собой новый период, период доказательной науки, по отношению к восточной, на наш взгляд, и в греческой науке существовал продолжительный эмпирический период, в котором определялись научные термины, имеющие чисто греческое происхождение. Они и явились основой научной терминологии при построении доказательной науки в милетской и пифагорейской школах.

Этот эмпирический период развития греческой науки предположительно можно отнести к крито-микенскому и ему предшествующему периоду. Так как терминологический аппарат науки, и особенно в эмпирический период, должен был быть продолжительным, инертным, этот период не отличался динамизмом в своем развитии.

Научные и математические термины эмпирического периода возникали из практической деятельности людей как прообразы окружающих их объектов действительности. Эти термины, в определенной степени, выражали абстрагированные образы действительности. Необходимо было этим, часто встречающимся объектам, дать образное, предметное название и выделить их из всего многообразия объектов для придания им статуса единичного, особенного, общего, что давало бы возможность легкого их запоминания и оперирования ими.

Так, например, трапеция (от греческого *τραπέζιον* – буквально – столик); атом (от греческого *ἄτομος* – неделимая частичка); геометрия (от греческого *τέωμετρία* – землемерие); астрономия (от греческого *ἄστρονομία*, от *ἄστρο* – звезда и *νομος* – закон, наука, изучающая строение и развитие мироздания, космоса, звездной системы). Таких примеров можно привести большое количество из различных разделов научного знания. Эти термины, названия, играли роль первоначальную

чал, и мыслители первых научных школ (милетской и пифагорейской) широко использовали их в своих научных построениях.

Дальнейшее развитие научного знания также развивало терминологический аппарат, но он отличается от эмпирического своей содержательностью, синтетичностью. В эмпирический период наука фактически не имеет себе предшествующего научного периода, кроме человеческой практики, потому и математические, и научные термины имели в своем большинстве предметный характер. Эта предметность и образность первичной терминологии и явилась основой при построении дедуктивной математики, науки и философии.

Наличие греческих терминов в зарождающейся доказательной древнегреческой науке и философии еще раз подтверждает то, что она, как и наука Востока, имела свой эмпирический период развития, в котором отрабатывались все научные термины, дифференцировались по научным направлениям в зависимости от рода деятельности и наблюдений за объектами окружающей действительности. Наглядным примером в истории науки и философии является тот период, когда Цицерон, Варон и другие римские ученые совершали попытки выполнить переводы греческих текстов на латинский язык, но они испытывали большие трудности. Не всегда греческие научные термины можно было перевести на латинский язык, сохранив емкость терминологических понятий, какую они имели в древнегреческом языке. Если взять термин «логос» (λογος), то его смысловое содержание в древнегреческом языке имеет до двадцати переводных значений, но непереводаемых дословно на другие языки. «Логос» выражает единство мышления и языка. Но, чтобы язык высказал ту глубину мысли, которая заложена в данном термине, он должен и соответствовать уровню развития мысли.

Так, древние мыслители разных поколений в понятие «логос» вкладывали различное смысловое содержание: Гераклит под «логосом» понимал одновременно и огонь, и смысл вещи, и ее материальность, ее сущность, семена (сперма) рождения Вселенной. Далее у Парменида, Ксенофана, Анаксагора «логос» понимается как объективный разум или как космические закономерности. «Логос» встречается и у атомистов Левкиппа и Демокрита, у Платона и Аристотеля он представляется как «первопричина» – «категория познания», «закон природы». Стоическое понятие «логоса» пронизывает всего человека, его биологию, психологию, этику. Они считали, что «логос» человека представляет собой «господствующее начало», имеющее «семенной смысловой принцип», «телесный огонь».

Такого рода термины, как «λογος», «μαθημα» и другие термины, имели глубокий смысл, они вырабатывались на протяжении многих веков и тысячелетий, на каждом этапе развития человеческого общества и научного познания, научные термины обогащались новым содержанием.

Исходя из вышеизложенного, на наш взгляд, древнегреческой доказательной науке предшествовал долгий эмпирический путь развития, где именно и вырабатывалась научная терминология, которая явилась основой в дальнейшем развитии доказательной науки и философии.

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ И ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМАТИКА РАЦИОНАЛИЗМА

Исследование истоков рационализма в античной науке, последующих эволюционных путей трансформации и развития в переходах от эллино-византийской системы культуры к западноевропейской – предполагает наличие вполне определенной мировоззренческой и теоретической позиции по данному вопросу. Для этого потребовалось провести системное сопоставление основных концепций, теоретических разработок и научных подходов по проблеме рационализма, существующих в современной (отечественной и зарубежной) научной литературе.

Общая цель такого сопоставления состоит в том, чтобы осуществить системное ретроспективное исследование основных этапов историко-философского процесса: от античности до фаз становления и развития западноевропейского рационализма периода «модернизма». При этом, разумеется, необходимо учесть и критику рационализма, развиваемую ныне с позиций постнеклассической науки и философских воззрений так называемого «постмодернизма».

Этим вопросам посвятили свои исследования многие отечественные и зарубежные авторы: А. К. Бычко [1], И. В. Бычко [2], П. П. Гайденко [3], П. В. Копнин [5, 6], В. А. Лекторский [13], С. Б. Крымский [4], М. В. Попович [9, 10], Б. И. Пружинин [11], А. И. Ракитов [12], Т. И. Ойзерман [8], К. Хюбнер [15], В. И. Шинкарук [16] и многие другие.

Особенностью исследований в этом направлении является то, что в многообразии современных рационалистических методов, подходов и установок в науке, типологические научные концепции

структурируются по различным гносеологическим, логическим и социокультурным основаниям.

Основной замысел автора является гораздо более скромным, зато более конкретным и определенным. А именно: выявить истоки многообразия трактовок современного рационализма в античной математике и философии. Разумеется, в том случае, когда существует реальные прообразы научных подходов и способов истолкования той или иной разновидности рационального: в античной и современной науке.

Поэтому, сопоставление множества научных подходов и концепций западноевропейского рационализма периода модерна и современных трактовок проблемы рационального вообще будет осуществляться нами в аспекте решения вопроса об адекватности, полноте аргументации и теоретического соответствия современных и античных концептов «рациональности».

Широкий спектр научных революций XIX–XX столетий актуализировал философские исследования по проблемам рационализма. Они предпринимались в контексте решения многих историко-философских проблем и исследований в сфере истории, логики и методологии науки. Во второй половине прошлого века пристальное внимание многих зарубежных и отечественных исследователей было посвящено рассмотрению проблемы рационального с позиций общей теории научного познания. С этой точки зрения и для всего последующего исследования в данной статье особое значение придается анализу диалектики рационального в иррациональном и иррационального в рациональном. Следует подчеркнуть значимость данной проблематики для всей истории мировой философии. В том числе для общеизвестных программных разработок отечественных авторов по истории диалектики (различных периодов развития историко-философского процесса), истории и философии науки.

В этом отношении для нас являются весьма плодотворными соответствующие исследования П. В. Копнина [5, 6], Т. И. Ойзермана [8], В. И. Шинкарука [6]. Дело в том, что в широком комплексе теоретических идей и направлений исторического развития западноевропейского рационализма одно из первостепенных значений имеет трактовка гносеологической природы человеческих знаний.

В теоретико-познавательном отношении важно учитывать, что «иррационального знания нет, – пишет Копнин, – но иррациональное в знании присутствует... Движение знания не осуществимо без иррационального момента, который интуитивен» [6, с. 120-121].

Признавая истинность и когнитивную ценность данного положения, весьма затруднительно, тем не менее, решить вопрос о его всеобщности. Ведь на фазе возникновения проблемы иррациональности в системе античной математики, например, трактовка иррационального числа действительно имела по преимуществу интуитивное научное содержание с вкраплениями элементов парадоксального, таинственного и отчасти даже, в какой-то мере – сверхъестественного, непостижимого, мистического. Однако, с завершением построения теории действительного числа – все эти моменты «смутного» и интуитивного – устраняются. Иррациональные числа становятся столь же нормативными, как и рациональные. Более того, они с помощью точных математических операций: взаимно отображаются друг на друга, один класс чисел является взаимно дополнительным со своей имманентной противоположностью (другим классом чисел). Каждое рациональное число имеет репрезентативные аналоги в поле иррациональных чисел, и наоборот. Поэтому, естественно предположить, что указанный момент интуитивного возникает в иррациональном только на фазе его зарождения, становления, формирования. Когда же иррациональное знание (в данном случае – математическое) обретает завершенную теоретическую и логико-гносеологическую форму, то этот момент иррационального перестает быть: интуитивным, мистическим, и, наоборот, становится нормативным, качественно расширяя сферу наличного бытия рациональных знаний.

В известной мере указанный момент тождества и различия между иррациональным и интуитивным в научных знаниях – подобен проблеме соотношения истины и веры, науки и религии. Известно, сколь принципиальное значение это имело для кантовского рационализма, который имеет огромное значение для многих современных исследований по истории философии и философии науки. Мы кратко коснемся этой проблематики сквозь призму отдельных закономерностей общего хода развития историко-философского процесса, исследуемого отечественными мыслителями.

Для развития истории философии одной из общих закономерностей является своего рода «пульсация» («расширение» и «сужение» – в терминах В. И. Шинкарука [16]) предмета философии. Следовательно, и соотношение рационального и иррационального, равно как и доминирование множества научных подходов, методов анализа, способов постановки и решения непрерывно обновляемого спектра соответствующих проблем также изменчиво, подвижно. Выявить качественно тождественные и существенно различные моменты в истолковании даже одних и тех же проблем в исторической эволюции

одного и того же направления (рационалистического либо иррационалистического) оказывается весьма не простым делом.

Раскрывая истоки кантовской философии в методологии рационализма и сенсуализма Нового времени, В. И. Шинкарук [16] обращает особое внимание на ряд общих закономерностей историко-философского процесса, часть из которых имеет первостепенное значение для решения поставленных в данной статье исследовательских задач.

Во-первых, неоднозначное теоретическое воздействие средневекового номинализма на методологию рационализма нового времени. Здесь элементы иррационального, интуитивно неопределенного знания проявлялись даже в отношении одной из главных теоретико-познавательных задач – познания сущности вещей, и именно в форме теоретической всеобщности. В этом вопросе имел место даже агностицизм, как итог соединения ортодоксального номинализма и одностороннего эмпиризма. Это, в частности, обнаруживает локковская трактовка сущности. Дж. Локк утверждал, что «сущность» относится «не столько к бытию отдельных вещей, сколько к их общим наименованиям». А значит и «всеобщность не принадлежит самим вещам, которые по своему бытию все единичны» [7, с. 408-409, 439]. И потому не только в идеалистических концепциях прошлых веков, но даже «у материалистов XVII–XVIII вв. можно встретить заявления, что сущность вещей непостижима, что опыт знакомит нас только с единичным, а всеобщее, субстанциальное находится по ту сторону знания» [16, с. 25].

Во-вторых, «Лейбниц предпринял одну из первых попыток решения проблемы единства мышления и бытия на основе объединения принципов рационализма с принципами эмпиризма» [Там же, с. 37]. До него, как известно, доминировал дуализм мышления и бытия на фоне иных теоретически односторонних концепций: эмпиризма, сенсуализма, рационализма: индуктивизма (Ф. Бэкона) и дедуктивизма (Р. Декарта).

В-третьих, теоретико-познавательный идеализм в философии нового времени «находил своё выражение как в эмпиризме (Беркли, Юм), так и в его антиподе – рационализме (Декарт, Лейбниц и др.)» [Там же, с. 26].

В-четвертых, «гносеология и логическое учение Лейбница поставили ряд новых философских проблем. К ним относится, прежде всего, проблема единства логической всеобщности и необходимости, данной в истинах естествознания, за которыми признано опытное происхождение» [Там же, с. 36].

В-пятых, «Кант впервые в истории философии вплотную подходит к выводу о формальном характере логического знания (познания из логических оснований посредством самих законов логики) и противопоставляет ему «реальное познание» как сферу рождения содержательного научного знания» [Там же, с. 42].

Высшей формой организации научных знаний (содержательных и формальных), выражающих их системное единство и целостность в отношении всеобщности, необходимости и достоверности есть, как известно, научная теория. «В любой научной теории, если это действительно научная теория, а не хаотическое и чисто эмпирическое нагромождение различных фактов, положений, имеется мысль, соединяющая входящие в теорию суждения, понятия в целостную систему, то есть всякая научная теория имеет центральное положение, синтезирующее все входящие в нее понятия и суждения. Эта мысль есть идея» [5, с. 391].

Со времен создания платоновской «теории эйдосов» и до реализации в качестве центрального положения теории содержательных знаний – гегелевской «абсолютной идеи» прошло более 23 столетий. За это время произошло множество научных, духовно культурных и религиозных революций. Получило огромное теоретическое развитие само понятие о разуме, мысли, идее. Современная дискуссия о природе, сущности и способах определения рационального в его теоретической всеобщности стремится соединить и воспроизвести («в себе») тот историко-философский генеалогический эволюционный путь, который выражает развитие идей чистого разума: от метафизики – до теоретической диалектики. Возникают утверждения, что для современного западноевропейского рационализма более прогрессивной, и удовлетворяющей духовные запросы нынешнего состояния общества, есть герменевтика, а не метафизика. Осуществляются попытки систематизировать исторически преходящие типы рациональности. Ввести критерии измерения культурно-исторического прогресса на основе установления закономерных фаз смены основных исторических типов рациональности, вплоть до теоретических оснований рационалистической диалектики. Это побуждает исследователей западноевропейского рационализма вновь и вновь обращаться к истокам ренессансного гуманизма. Известно, что связь его с идеалами античного рационализма носили ярко выраженный персонифицированный и массовый характер.

Научный обзор существующих концепций и дискуссий в современной философии и науке по проблемам модернизации смысла, значения и сущности рационального приводят к неожиданному выводу.

Обнаруживается весьма существенный разрыв в теоретическом истолковании понятия «рационального» и «иррационального» с позиций теоретической всеобщности в философии и математике. Так, например, в отношении специфики философского способа освоения действительности и теоретико-философского познания вполне адекватным (объективному состоянию) представляется уподобление «иррационального» – видимости, в противоположность тому, что все рациональное, напротив, полагается неразрывно связанным с «действительностью». Однако, такие уподобления не могут считаться вполне корректными в отношении математического знания. Ведь нельзя же, не поступившись строгостью рассуждения и истиной, всерьез считать иррациональные математические числа – видимостью. Столь же неверным было бы и наоборот, искусственно наделять атрибутом "действительности" одни только рациональные числа. Иное дело, когда видимость есть негативное отношение к рациональному в действительности. И в этом смысле бесспорно прав Т. И. Ойзерман, отстаивающий немаловажный тезис следующего теоретического содержания. «Видимость, – утверждает он, – только тогда иррациональна, когда она обретает форму негативного отношения к законам и истине. Только там, – пишет он, – где видимость выступает «как тотальное отрицание сущности, закона» она "носит иррациональный характер» [8, с. 90].

Менее очевидно, но столь же спорно, встречающееся в литературе противопоставление: рационализма и гуманизма. Это может быть в теоретическом отношении оправданным лишь в том частном случае, когда сама теоретическая версия той либо иной разновидности "гуманизма" является утопией, видимостью, мифологизированной формой социальной иллюзии; либо рациональная доктрина или некая программа действий целенаправлена на антигуманную цель, является сугубо деструктивной и деструктивность действий обращена не на благо, но осуществляется именно во зло (всему разумному и действительному, как сущему, так и должному).

Существует проблемное поле в поиске адекватных оснований и установление соответствия в истолковании рационального не только в качественно противоположных видах знания и методах познания, таких как философия и математика. Не менее сложный комплекс проблем возникает в соотношении между основаниями современной логики и многообразием трактовок научной рациональности в философии, и особенно в философии науки.

Для осмысления истоков, сущности, многообразия теоретического содержания, тенденций развития и интерпретаций современно-

го европейского рационализма первостепенное значение имеет смысл основных понятий и традиция их различного употребления в языке и категориальном строе мышления разных народов. «Термин "рациональность", – отмечает М. В. Попович, – отсутствует в англосаксонских философских словарях. В континентальной традиции он выделяется как пароним термина "разум". Почему?» [9, с. 8].

Помимо многих вопросов, связанных с эволюцией терминов, понятий, категорий при переходе от философских систем и учений античности к истокам и развитию западноевропейского рационализма на собственном теоретическом основании, возникают и некоторые иные, многие столетия не поднимавшиеся ранее. В частности, в силу многих причин, "возникает вопрос: можно ли связывать термины «рациональность», «рационализм» в современном понимании с греческим термином λογος?

Проблема всестороннего исследования истоков становления и теоретических форм развития западноевропейского рационализма содержит в себе задачу исследования также и элементов интерэпистемологических когнитивных отношений. То есть эволюционирующих (в истории философии, науки, культуры) отношений между качественно различными "родами" и теоретическими системами знаний. В частности, математико-логическое и логико-математическое отношение. Современными авторами исследуется задача типологизации и классификации множества видов и разновидностей логики в историческом развитии этой науки.

Не касаясь этого специального вопроса, автор останавливает свое внимание на противоположности между содержательной (философской) и формалистской «ветвях» развития логики.

Первая ветвь развития, применительно к решению современной проблемы рациональности, трактуется по преимуществу традиционно. По крайней мере, в отношении систем классической немецкой философии, в которой это теоретическое развитие осуществлялось наиболее интенсивным, продуктивным и каноническим образом. Но не только. Репрезентантами этой ветви развития науки логики выступают, например, философская система И. Канта, диалектическая логика Гегеля, теософская логика Баядера, социальная логика Тарда и т. д.

Вторая ветвь развития, или «второй вид логики» (в терминах авторов цитируемого источника) буквально "взрывает" многовековую традицию. Она изменяет теоретическое представление о самом предмете, цели и задачах логики. Этот вид логики имеет свои генетические основания и собственную традицию в средневековой, ренессанс-

ной и западноевропейской науке. Это уже отличный от содержательной (философской) науки и новый вид логики, "возобновляющийся в работах Гербарта и Айслера, которые классифицируют ее как формалистическую логику. Сюда, к примеру, относится Гамильтон, рассматривавший логику как науку о законах мысли, поскольку та является мыслью. Несколько позже Я. Лукасевич уточнит это определение, он замечает, что логика Аристотеля является теорией специальных отношений, наподобие математической теории.

Эта положительная критика логики традиционной (аристотелевской, силлогистической) является, как известно, отнюдь не первой теоретической формой ее модернизации. Данный процесс характерен для ассимиляции теоретических идей античной науки во весь последующий исторический период, включая становление и развитие методологии рационализма нового времени, математического анализа, математической логики. Известно и то, сколь радикальным было преобразование традиционной (аристотелевской) логики с философских и конкретно научных позиций математического интуиционизма и конструктивизма.

При столь радикальном переосмыслении исторических, логических, теоретических оснований, смысла, значения и сущности рационального возникают и другие задачи упорядочивающей самокритической рефлексии философского знания. В решении проблем о смысле рациональности и ее типах возникает задача исследования категориального строя исторических и современных концепций рациональности.

Здесь естественным образом встает вопрос о соотношении основополагающих (в данном исследуемом аспекте) категорий: «рациональность» и «рационализм».

Автор статьи разделяет обоснованную теоретическую позицию по данному вопросу, которая состоит в следующем. «Рационализм произволен от рациональности, ибо выступает как ее приложение к сфере гносеологии. Иначе говоря, рационализм конституируется в сфере теории познания, будучи органично связанным с решением вопроса, откуда проистекает знание – из мышления или опыта. Рациональность же, характеризуясь идеей всеобщности мерок разума, претендует на приложимость за пределами гносеологии: во всех сферах культуры и деятельности, где возможны упорядочение, гармонизация, активизация, обоснование и мероопределение бытия по аналогии с той логичностью, разумностью, рефлексивностью и нормативностью, которые приобретают идеальные объекты в области познания» [4, с. 90].

Разрешение многих проблем в сфере чистой теории есть часть работы разума по рациональному освоению действительности, либо обнаружению неразрешимых парадоксов, антиномий, порой пробелов в строгости и обоснованности суждений, заключений и выводов. Однако истинным может быть только целое, в данном случае имманентное единство теоретико-практического отношения к действительности. Вот почему рациональный метод познания мира предполагает и моделирование рациональности практических действий субъекта. С усложнением практики происходит отказ от утилитарно однозначных и чаще всего упрощенных рациональных схем освоения человеческом естественной и искусственной среды своего обитания. Современная практика, основанная на хорошей теории, «предполагает введение множества альтернатив и отношения предпочтения на нем. Соответственно выбор предпочтительного элемента осуществляется между компонентами альтернатив или между самими альтернативами. Этот выбор регулируется условиями совершенности (когда все альтернативы попарно сравнимы) и непротиворечивости» [Там же, с. 102].

В данном случае неформализованным остается отношение «предпочтительности». Имплицитно предполагается, что оно происходит из контекста ситуации и возникшей в ней познавательной задачи, и не пребывает заданной в ее формулировке, в ее когнитивном содержании. В предельном случае конкретно исторический тип культуры, традиций, просвещения, науки, образования, религии, сложившейся практики всей системы общественных человеческих отношений и ценностей – выступают эвристическим фоном для решения проблемы выбора приоритетов. «Каждая культура предлагает свой набор классификаций предметов реальности в зависимости от сложившихся традиций членения реальности и характера преобладающих форм деятельности. Культурные формы в виде языка, мифа, символов, систем мировоззрения и т.д. дают своеобразные стереотипы для упорядочения и классификации реальности, которые воспроизводятся или изменяются в соответствии с общим ходом развития культуры. Вместе с тем такие формы есть нечто большее, чем классификация, поскольку они побуждают людей к действию так же, как и к размышлению. Каждая из них многозначна и каждая способна «привести людей на множество психобиологических уровней одновременно» [Там же, с. 20].

Деятельный, культурологический, мировоззренческий и общенаучный подход в аспекте историко-философских проблем западноевропейского рационализма имеет множество версий теоретической

интерпретации, программной целевой разработки соответствующего класса проблем. Свобода выбора теоретического субъекта, тем более в условиях демократического способа организации жизни общества и приоритетности установок мировоззренческого плюрализма, позволяет конкретному исследователю занять ту, либо иную, скажем противоположную классическим канонам рационализма, научную позицию. Поэтому встает, хотя и неявным образом, проблема учета этого многообразия возможных позиций, основанием которому служит сложность и многоаспектность всей системы общественных человеческих отношений. Культура может, в принципе, «раскрывать весь спектр» человеческого отношения к миру и самому себе, «все вариации» рационального или нерационального.

Нет оснований надеяться на успешную деятельность в сфере теории или в сфере практического освоения действительности, если неадекватным будет синтез научных знаний, необходимых для решения той либо иной поставленной цели. В особенности, если содержательная часть знаний будет противоречить формальной, логика содержательных действий будет оставаться случайной, бесформенной (хаотичной), неупорядоченной. Вот почему столь актуален ныне категориальный синтез знаний качественно разнородных наук. Истоки иррационального в человеческом разуме следует искать не в видимости или объективной реальности, и не в самом разуме, или временных заблуждениях, но именно в отношении к действительности и к самому разуму. Это отношение может быть как рациональным, так, в равной мере, и иррациональным. Сегодня процветает иррациональное отношение к науке. Истоки технократического фетишизма стремятся отыскать только в лоне метафизического или же механистического мировоззрения, создавших предпосылки классической науки и явившееся, во многом, обобщением успехов этих наук в сфере мировоззрения, методологии, гносеологии и аксиологии. Основания абсолютизированным формам научного рационализма не редко ищут в сфере точных наук, особенно – математических, технических, технологических. Основания всякого рода ложным утопиям, идеологемам и догматическим доктринам, напротив, в сфере гуманитарных наук, особенно, – в философских. Но история науки убедительно свидетельствует о том, что античный рационализм не знает такого мистического противопоставления. Теоретический союз античной философии, математики, зарождающегося теоретического естествознания дал системе культуры блестящие образцы научной теории и рационально-художественного освоения действительности просвещенным человеком. Это и побуждает нас обратиться к исследованию детерминант-

ных оснований античного рационализма, чтобы преодолеть ложный иррационализм массового сознания современного общества на этапе его революционного обновления, модернизации и глобализации.

Вот почему столь же необходимо вполне определенное обозначение смысла иррационального. «Иррациональное в своем крайнем мировоззренческом выражении обесценивает важнейшие позиции человеческой экзистенции, апеллирует к стихийному, инстинктивному, бессознательному, мистическому и безысходному, проповедует бессмысленность бытия, "заброшенность" человека, тщетность и безнадежность его усилий, пустоту будущего, неуслышанность человеческого голоса в хаосе мира, бесцельность надежд на понимание» [Там же, с. 92].

Применительно к современному состоянию общества задача восстановления бэконовского этноса науки есть не меньшая ценность, чем и сам научно-технический прогресс. Великая цель «восстановления наук и ремесел», осознанного понимания того, что «знание – сила» предполагает дополнение в вопросе единства содержания и формы, аутентичной связи противоположных эпистемологических и теоретических систем: знания философского и знания математического.

Это концептуальное единство достижения теоретической всеобщности на качественном и количественном уровнях научной абстракции и есть та «мысль», которая должна стать центральным положением нового категориального состава и рационального строя мышления постнеклассической науки. Последняя может успешно развиваться лишь на основе постоянного рекурсивного теоретико-рефлексивного возврата к рационализму классической науки и целостной системе античного научного рационализма. Без истории – нет прогресса, без прогресса – нет истории.

Методологический подход категориального синтеза знаний из качественно разнородных наук (гуманитарных, естественно-научно-технических, математических) предполагает выработку рациональных научно обоснованных стратегий, программных целей развития, продуктивных концепций общественного прогресса.

В связи с этим в системном поле проблематики современных историко-философских исследований, разработок в области логики, методологии и философии науки как таковой особое место занимает исследование сущности, способов построения научных концепций. В аспекте развития философии науки эта область исследований примыкает к тематическому анализу науки (Холтона) и особенно к методологическому анализу научно-исследовательских программ в смысле К. Поппера и И. Лакатоса. Рационализм «открытого» демократичес-

кого общества, как и система мировоззренческих, методологических, теоретических установок, так и система ценностей западной цивилизации являются, «по своему существу» – плюралистическими [10, с. 412].

В этом ключе, эпистемологические концепции верификационистов и фальсификационистов К. Поппер расценивает как гносеологически равновозможные. Однако, сравнивая эти концепции по силе аргументации и критериям научной рациональности, он приходит к следующему обобщающему выводу. «В то время как верификационисты или индуктивисты тщетно пытаются показать, что научные убеждения можно оправдать или, по крайней мере, обосновать в качестве вероятных (и своими неудачами поощряли отступление к иррационализму), наша группа обнаружила, что мы даже и не стремимся к высоковероятным теориям. Приравнивая рациональность к критической позиции, мы ищем теории, которые, хотя и терпят крушение, все-таки идут дальше своих предшественниц, а это означает, что они могут быть более строго проверены и противостоять некоторым новым проверкам... и потому ... возможно, ближе к истине» [Там же, с. 376].

Напротив, любая разновидность неприятия разнообразия в науке монизма, содействующего монолитному социальному состоянию, означала бы, – согласно Попперу, – «гибель свободы – свободы мысли, свободы поиска истины, а вместе с ними рациональности и достоинства человека» [Там же].

Развитие истории философии, как и развитие истории науки характеризуются закономерной сменой не только теорий, но и доминирующих в этой области научных концепций.

Усиление теоретической оппозиции между рационализмом и иррационализмом (в современном переходе части исследователей на позиции "постмодернизма"), нередко ведет к возрождению элементов скептицизма, а порой и агностицизма, антинаучного мистицизма. Поэтому столь актуальной становится вторая сторона, так называемого (в известной мировоззренческой традиции) «основного вопроса» философии. То есть, всестороннему анализу с позиций современной философии и достижений конкретных наук подлежит и сам принцип познаваемости, или же, в другой формулировке – вопрос о тождестве бытия и мышления.

Философскому анализу целостного теоретического содержания и «смыслового поля» принципа познаваемости мира посвящены обстоятельные работы и других отечественных исследователей. В частности, в работе В. М. Свириденко [14] проводится довольно обстоятельное теоретическое разграничение гносеологического и методоло-

гического уровней в семантическом содержании общефилософского принципа познаваемости, анализируются, в том числе, научно-исследовательские программы и концепции «антифинитизма», «антирелятивизма», формулируется и обосновывается "принцип разрешимости научных проблем» [Там же, с. 59-83]. Специальным образом анализируется рационалистическое и иррациональное теоретическое содержание гносеологического скептицизма в античной философии [Там же, с. 97-118]. Сопоставляются "сильные" и "слабые" стороны принципа эмпиричности, рассматриваются проблемы научного факта, установки инструментализма и антиинструментализма, тезис А. Эйнштейна о познаваемости мира в контексте принципа теоретизации, проводится системный сравнительный философский анализ научно-исследовательских программ В. И. Вернадского и К. Поппера [Там же, с. 180-250].

В аспекте современных разработок по проблематике истоков, сущности, тенденций историко-философского развития западноевропейского рационализма и новейших направлений его теоретического развития – имеет принцип познаваемости как основоположения рационалистического мировоззрения вообще. Многие отечественные мыслители, так или иначе, занимаются историко-философской, гносеологической и историко-научной разработкой этой проблемы под углом зрения специальных исследовательских задач. Одной из центральных, пожалуй, для всего мирового историко-философского процесса, является, как известно, теоретическое содержание категории «свободы». Однако, в условиях революционно-демократического обновления общества, особую сложность и актуальность обретают историко-философские исследования по весьма обширному спектру проблем, которые «обращаются вокруг» указанной категории, как своего «центра теоретического притяжения» [1, 2].

Проблемы философского иррационализма приобретают особую теоретическую остроту и приоритетность, начиная со второй половины XIX столетия. Это период зарождения марксизма (с 1844 года), развивавшегося в острейшем идеологическом, политическом, теоретико-философском противоборстве с антимарксизмом. Усилению приоритетности проблематики философских исследований свободы и необходимости способствовало становление и развитие множества антисциентистских, антипозитивистских, иррационалистических философских школ и направлений: неокантианства, философии жизни, неогегельянства, прагматизма, интуитивизма, неореализма и т. д. Но особую значимость, в данном отношении, как известно, принадлежит идейному содержанию и категориальному составу мышления совре-

менного экзистенциализма. Провозглашаемая доктрина отказа от рационализма и нормативных средств исследования классической науки, столь характерная для экзистенциализма и многих иных течений иррационализма в современной философии, тем не менее, имеет и позитивное значение, мобилизуя новые литературно-художественные методы в философском осмыслении онтологии человеческой культуры как таковой и границ рациональности коллективного и индивидуального бытия.

В современных исследованиях по этике и метафизике также отмечается актуальность обращения к первичным теоретическим образцам античной рациональности, к научным традициям: платонизма, западного аристотелизма, неоплатонизма.

Несомненные теоретические достижения и успехи в разработке историко-философских, историко-научных, гносеологических, логических, социокультурных оснований проблемы рационального и иррационального в системе культуры, все же не дают повода считать эту проблематику "исчерпанной", даже в основном ее идейно-теоретическом содержании.

В этом смысле довольно символично название фундаментального коллективного труда российских ученых: «Рациональность на перепутье» [13], где анализируется становление рациональности в конкретных науках: от античности до научной революции XVII века и сопоставляются: античный и новоевропейский типы рациональности. Обосновывается, что «единство когнитивных и социальных критериев рациональности может быть рассмотрена как методологическое правило исследования рациональности.

Между тем, как известно, и когнитивные, и социальные критерии рациональности (и иррациональности) весьма: изменчивы, многообразны, порой сами не менее проблематичны, чем общетеоретическое, общенаучное и общекультурное содержание рационального в единстве с потребностями их обновления и самоотрицания в каждом новом типе культуры. Поэтому возникает теоретическая проблема структурирования целостного (системного) содержания исторических типов рациональности на устойчивые, в некоторых отношениях инвариантные, концептуальные многообразия.

Среди зарубежных исследований последних десятилетий особым образом выделяется такое направление как «плюралистическая философия науки». В нем осуществляются попытки интегрировать идеи: критического рационализма, феноменологии, герменевтики, экзистенциализма. Одной из доминирующих целевых установок в этом направлении исследований есть стремление дать ретроспективный

историко-философский и историко-научный «экскурс в теорию рациональных решений» [15, с. 294-299]. Этому предшествует создание пробной версии «теории естественных наук» (часть первая), «теории истории науки и исторических наук» (часть вторая) [Там же, с. 30-156, 156-276].

Однако, в плане исследуемой проблемы, наибольшую ценность имеет общеметодологический историко-философский подход автора к пониманию сущности исторического прогресса науки. Его смысл можно передать следующей общетеоретической установкой автора: «движение науки есть самодвижение системных ансамблей» [Там же, с. 166].

Дело в том, что цитируемый автор – каждый период развития науки (естествознания) рассматривает как некоторую, теоретически конкретную, «историческую систему» знаний. Второй, столь же фундаментальной категорией, автор цитируемого источника считает «исторически системный ансамбль», под которым понимается: «структурированное множество систем, частью наличествующих в данный момент времени, частью наследуемых от прошлого, образующих определенную иерархию в соответствии с многообразными отношениями общество живет и развивается в каждый данный исторический момент. Системы науки, т.е. теории и системы теорий, а также правила научной работы – все это входит в системный ансамбль – мир правил, по которым мы живем и действуем в каждый момент времени» [Там же, с. 166].

Эволюционный путь идей, теорий, концепций подчинен определенным законам. К. Хьюбнер именует их законами истории (развития знаний). В применении к переходу от древнейших систем к западноевропейскому рационализму, в частности, в отношении наиболее проанализированных "эпизодов" эпохи Возрождения, он указывает на следующие такого рода закономерности:

«1. Каждый исторический период определяется наличествующим в нем системным ансамблем.

2. Всякий системный ансамбль несет в себе внутренние противоречия и нестабильность.

3. Изменения системных ансамблей связаны с попытками устранить такие противоречия.

4. Противоречия разрешаются путем согласования одних частей ансамбля с другими.

5. Этот процесс не является строго детерминированным.

6. Детерминация процесса ограничена степенями свободы, вытекающими из неоднозначности систем.

7. Любое историческое событие происходит в рамках системного ансамбля, хотя в то же время оно определяется и естественными факторами; невозможно появление в системном ансамбле совершенно чуждого ему элемента и никакой элемент не может полностью исчезнуть из него. (Здесь необходимо добавить, что это идеализация, позволяющая отвлечься от обмена с другими историческими системами и культурами)» [Там же, с. 168-169].

Для понимания общей цели и логики всего дальнейшего исследования весьма существенно указать на ряд теоретических обстоятельств следующего историко-философского содержания. Вплоть до 90-х годов прошлого века доминировало не вполне адекватное представление и о системе античного рационализма:

во-первых, в отношении «предмета философии» кроме одной из фундаментальных противоположностей мировоззренческого порядка (хрестоматийно известная "борьба" идеализма и материализма, так называемых "линий" Платона и Демокрита) в системе античного рационализма – все иные считались второстепенными, малозначительными для последующего исторического развития;

во-вторых, в отношении метода – столь же фундаментальной, и по справедливости, считалось противоборство диалектических и метафизических способов достижения истины; однако, многие другие противоречия в общей и конкретно научной методологии античной науки, которые способствовали росту и инновации эмпирических и теоретических систем знаний остались мало исследованными или же не принимались "во внимание" вообще, в силу тех либо иных ограничений в абстрагировании и идеализации исследуемых предметов историко-философского содержания;

в-третьих, подобные дихотомические деления не всегда отображали должным образом дискретную семантическую структуру трактовки рационализма в античной философии и античной математике в их относительно независимом теоретическом возникновении и развитии, и особенно в полифункциональном интертеоретическом взаимодействии в различных «исторических ансамблях» уникальных систем античного знания различных периодов его развития;

в-четвертых, нередко упускалось из виду концептуальное многообразие и системное единство языкового ансамбля понятий, входящих в семантическую структуру эмпирической и теоретической античной рациональности;

в-пятых, проблема единого и многого ставилась и исследовалась в историко-философском и историко-научном аспектах – по преимуществу применительно к отдельным проблемам и исследовательским

задачам, но не в применении к эволюции и теоретическому развитию системно целостного содержания античного рационализма.

Сегодня многие из этих несовершенств, с различной мерой интенсивности преодолеваются, о чем свидетельствуют указанные выше цитированные источники отечественных и зарубежных авторов. Однако, вплоть до настоящего времени отсутствуют специальные монографические и диссертационные работы, в которых историко-философский процесс, посвященный становлению античного рационализма, исследовался бы не только с позиций «чистой» теоретико-философской проблематики, но проверяя и сопоставляя логику рационализации античной культуры в ее эпистемологических исторических системах конкретно-научного знания, с позиций исторической эволюции античной математики.

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

Величезний прогрес сучасної науки і техніки викликав в останні часи різке збільшення потреб у застосуванні різного роду математичних методів, насамперед обчислювального характеру. Поява численних прикладних задач, що вимагають для свого найраціональнішого рішення багатьох мільйонів і навіть мільярдів елементарних арифметичних операцій над багатозначними числами, висуває високі вимоги до сучасного програмного забезпечення, методів оптимального математичного моделювання, теорії планування експерименту, а також до повної і зручної для користувача автоматизації процесу обчислень.

У зв'язку з ростом числа діючих електронних обчислювальних машин (ЕОМ) все більшу актуальність набувають питання якнайповнішої автоматизації процесу програмування для того, щоб звести до мінімуму інформацію, що вводиться на початку роботи з програмою. На шляху вирішення цього завдання в даний час досягнуті відомі успіхи: з одного боку, в результаті створення бібліотек прикладних програм, з іншого – за рахунок запропонованого О. А. Ляпуновим операторного методу і розроблених на його основі універсальних програмуючих програм.

У зв'язку з надзвичайною складністю сучасних ЕОМ принципового і практичного значення набуває важливе завдання розробки найбільш раціональних методів ведення розрахунку. Теоретичною основою алгоритмізації та програмування є Програма Гільберта. Треба розробити таку логіко-аксіоматичну систему, як писав Гільберт, де

були б формалізовані не тільки математичні поняття, об'єкти, але і правила висновків.

Така кодифікована та логічно побудована математична теорія виконується за системою правил. «Ця гра формулами здійснюється за певними правилами, у яких віддзеркалена техніка нашого мислення» [1, с. 382]. Подібна систематизація нашого мислення, з точки зору Гільберта, приводить до строгої, безпомилкової побудови математичної теорії. «Ці правила утворюють замкнуту систему, яку можна задати. Основна ідея моєї теорії полягає в дієвості нашого розуму. Іншими словами – це протокол про правила функціонування нашого мислення» [1, с. 382]. Програмі Гільберта не судилося повністю збутися. Це наочно показали теореми про несуперечність і неповноту аксіоматичних систем. Але Програма Гільберта зіграла свою роль у побудові формальних аксіоматик, вона стала підготовчим етапом і для побудови однієї з могутніх гілок сучасної математичної галузі алгоритмізації, програмування й обчислювальних засобів, без яких неможливий сучасний науково-технічний прогрес.

Велике значення в цьому процесі має розгляд різноманітних ідеалізованих схем машин Тьюринга. Зокрема, для практичних операцій, без сумніву, становить інтерес дослідження можливостей машини Тьюринга. Принциповий інтерес являє також дослідження сучасних автоматів з деякими певними випадковими елементами, почате Муром, Шенноном та іншими дослідниками. Рішення подібних задач вимагає подальшого розвитку всього апарата математично логіки, особливо теорії алгоритмів.

Багато фахівців у цих питаннях вважають доцільним на сучасному етапі перегляд марківської теорії нормальних алгоритмів з погляду наближення їх до алгоритмів, які можуть бути реалізованими на ЕОМ останнього покоління. Дуже важливою в цій сфері дослідження є група задач, пов'язаних із програмуванням наукового пошуку доведення нових теорем у тих чи інших галузях математики.

У розв'язанні таких задач немає нічого принципово неможливого. Однак при їхньому практичному розв'язанні виявляється цілий ряд алгоритмічних труднощів. Справа полягає, насамперед, у тому, що конструкція умовиводів, що складають доказ теореми, будучи розкладеною на елементарні акти, виявляється, як правило, дуже довгою. Тому для безсистемного пошуку серед можливо допустимих положень потрібне величезне число проб, що значно перевищує в певних цікавих випадках можливості навіть найсучаснішої машини. Завдання дослідника полягає в тому, щоб відшукати і запрограмувати раціональну стратегію пошуку, яка дозволяє заздалегідь відкинути

переважну більшість неефективних комбінацій, що свідомо не можуть привести до мети або затягують отримання бажаного результату. Така стратегія покликана замінити математичну інтуїцію і повинна, зрозуміло, використати сильну сторону електронно обчислювальної машини, що полягає в надзвичайно швидкому порівняно з людиною перегляді тих чи інших варіантів. Завдяки останній обставині машинна стратегія без сумніву може бути більш грубою, ніж звичайна людська інтуїція, і залишати занадто широку зону для остаточних пошуків і висновків. Подібний підхід, у свою чергу, дозволяє сподіватися, що ЕОМ може істотно розширити можливості людини у сфері встановлення математичних фактів. Уже на сучасному етапі розвитку науки плідна творча робота в галузі математики та інших точних наук неможлива без постійного ефективного застосування електронних обчислювальних машин. Успіх проведеного наукового дослідження визначається значною мірою мистецтвом програмування стратегії наукового пошуку.

Важливе значення у практичному застосуванні сучасної математики має також задача програмування різних неарифметичних (точніше, не цілком арифметичних) методів обчислювальної математики. До них належать аналітичні методи побудови математичних моделей реальних соціально-економічних, технічних та технологічних процесів і явищ, одержання аналітичних рішень диференціальних рівнянь та їхніх систем, методи інтегрування і т. д.

Одним із найбільш актуальних завдань у галузі найефективнішого використання електронних обчислювальних машин є їх застосування для керування виробничими процесами. Вирішення цього завдання на сучасному етапі вимагає великих зусиль як від інженерів, що створюють надійні та економічні ЕОМ, розробляють програмне забезпечення, так і від математиків, що займаються вивченням, моделюванням і програмуванням процесів керування різними виробничими об'єктами. У зв'язку з тим, що сучасні ЕОМ є, власне кажучи, однопрограмними, великого значення набуває проблема побудови системи алгоритмів для перетворення програм і для їх мінімізації. Цілком зрозуміло, що для машин, які повторюють одну і ту ж програму десятки, а тим більше сотні тисяч разів за короткий час, зменшення її навіть на одну команду або більш логічне і раціональне застосування може дати помітний ефект. Мінімізація складних програм являє собою нелегку справу. Вихід з такого становища у цьому випадку може бути знайдений у постановці задачі мінімізації.

Поява в недалекому минулому ЕОМ із програмним управлінням природно призвела до зміни погляду на предмет і методи всієї обчис-

лювальної математики. З погляду на це до складу предмета «Обчислювальна математика» варто включати всю теорію програмування, завдяки чому встановлюються міцні зв'язки між методами обчислювальної математики і математичної логіки. Що ж стосується самих методів обчислювальної математики, то і тут ЕОМ внесли багато істотних змін:

- значення методів наближених обчислень, що використовують тригонометричні ряди, зменшилося;
- для статистичних методів розрахунку (методів Монте-Карло) поява ЕОМ означала, навпаки, фактично друге народження;
- дуже зросло значення ітераційних методів, які вимагають великого числа повторень однотипних операцій.

Переоцінка всього арсеналу засобів обчислювальної математики з погляду можливостей сучасної обчислювальної техніки ще не закінчилася. Найшвидше завершення цього процесу, поряд з розробкою нових методів, що найбільш повно використовують можливості ЕОМ, являє собою найважливіше завдання обчислювальної математики на сучасному етапі. Особливо велике значення має розробка нових ефективних методів рішення багатомірних задач у галузях математичної фізики, дослідження і аналізу соціально-економічних та природно-біологічних явищ, математичної кібернетики.

Бурхливий ріст сучасної дискретної обчислювальної техніки висуває підвищені вимоги до теорії синтезу схем дискретних перетворювачів інформації (цифрових автоматів). Розвиток електронної обчислювальної техніки і дискретної автоматики привів до необхідності створення і розробки математиками загальної теорії автоматів. Абстрактна теорія автоматів займає проміжне положення між алгеброю і математичною логікою, тому вона має багаті й різноманітні зв'язки з цими двома розділами математики, а через них з багатьма іншими математичними дисциплінами. Їхній сумісний розвиток уже привів до побудови досить змістовної математичної теорії автоматів. При детальній розробці абстрактної теорії автоматів виявилися цікаві аналогії з іншими галузями математики, зокрема з теорією груп і напівгруп.

Головною метою створення теорії автоматів було і є її практичне застосування до потреб обчислювальної математики. Однак, з погляду функціонального використання, значення абстрактної теорії автоматів аж ніяк не зводиться до задоволення запитів однієї лише обчислювальної техніки. Необхідно підкреслити, що сучасна абстрактна теорія автоматів являє собою розвинений математичний апарат для рішення дуже широкого класу різноманітних комбінаторних проблем. До подібних комбінаторних проблем належить, наприклад,

лінгвістична задача перекладу набору фраз з однієї незнайомої досліднику мови на іншу, якщо заздалегідь визначені деякі правила перекладу і дослідник вже має переклад фрази обома мовами. Справа полягає в тому, що слід провести відновлення всієї алфавітної відповідності за її дуже обмеженою частиною. Причому особливо важливим у цьому процесі стає формалізація інтуїтивного для людини поняття простоти. Треба не взагалі відновити алфавітну відповідність, а зробити цю процедуру найбільш простим способом, який дослідник має в наявності.

Зазначений метод може також ефективно застосовуватися до значного числа практично важливих задач, що раніше не піддавалися формалізації. Однак сфера абстрактної теорії автоматів далеко не обмежується тільки цим методом. Застосування теорії абстрактних автоматів, які є найбільш розвинутими і найбільш перспективними з точки зору їхнього практичного використання, лежить у межах синтезу й оптимізації логічних структур ЕОМ і пристроїв дискретної автоматики.

Зупинимось на більш детальному їхньому розгляді. Загальна схема послідовних етапів синтезу і мінімізації пристроїв дискретної автоматики містить у собі етапи блокового, абстрактно-автоматного, структурного, комбінаційного і надійнісного синтезу.

Етап блокового синтезу полягає в тому, що схему майбутнього автомата представляють у вигляді сукупності окремих частин – блоків і описують окремі задачі, котрі повинен розв'язувати кожний блок. Розбиття на блоки проводять звичайно у відповідності з блок-схемою алгоритму, що має реалізовуватися синтезованим автоматом.

Етап блокового синтезу може підрозділятися на більш дрібні етапи, на кожному з яких одержана на попередньому етапі загальна блок-схема піддається подальшому поділу на блоки. Таким чином, звичайно, роблять при синтезі особливо складних автоматів. І навпаки, у випадку досить простих пристроїв етап блокового синтезу може бути опущений.

При цьому працюють алгоритми синтезу і мінімізації абстрактного автомата, після чого стани автомата тим чи іншим чином кодуються відповідно до обраної системи фізичних елементів. Потім послідовно підключаються алгоритми побудови так званих канонічних рівнянь і алгоритми комбінаційного синтезу і мінімізації. Усі описані етапи допускають повну автоматизацію. При такому підході до проектування автоматів, як свідчать дослідження, досягають значної (у 5 разів і більше) економії обладнання.

При побудові й оптимізації логічних схем складних цифрових машин безпосередньому застосуванню цієї методики заважає необхідність розглядати автомати з великим числом внутрішніх станів. У результаті перед етапом абстрактного синтезу слід передбачити етап так званого блокового синтезу. Зміст цього етапу полягає в тому, що у відповідності з прийнятою загальною алгоритмічною схемою переробки інформації в машині виділяються окремі блоки (реєстри, дешифратори, лічильники), які виконують ті чи інші часткові операції. А потім уже до цих окремих блоків застосовують методику абстрактного структурного і комбінаційного синтезу.

До останнього часу етап блокового синтезу (його ще називають етапом алгоритмічного синтезу) повністю залежав від емпіричних, інтуїтивних методів. Сьогодні значною мірою вдалося розповсюдити формалізовані методи і на цю сферу синтезу мікропрограмного автомата. Під мікропрограмою розуміють сукупність елементарних кроків, які необхідно зробити для виконання даної команди. Мікропрограмними з цієї точки зору є абсолютно всі електронно-обчислювальні машини.

Завдяки ефективному використанню описаних вище прийомів домагаються економії апаратури. При такому підході до проектування машин можна ставити задачу все більшого наближення мови, якою дають завдання машині, до звичайної людської мови. Важливо відзначити, що при цьому не тільки різко спрощується програмування, але й збільшується перешкодостійкість програмних кодів.

Процес рішення будь-якої наукової чи інженерно-технічної задачі, зведеної до задачі обчислювальної математики, складається з двох основних етапів. Перший (підготовчий) полягає у виборі методу рішення задачі і схеми розрахунку, другий – у виконанні самих обчислень.

Сучасні ЕОМ дозволяють цілком автоматизувати другий, власне обчислювальний етап, піднявши продуктивність праці (порівняно з ручним розрахунком) на цьому етапі в десятки тисяч разів. Разом з тим вимоги до підготовчого етапу з введенням автоматизованих машинних розрахунків не тільки не знизилися, а навпаки, зросли. Причину цього, здавалося б, парадоксу неважко зрозуміти, якщо згадати, що набір елементарних операцій, які має машина, є дуже обмеженим.

Завдання математика-програміста, що розробляє програму обчислень на машині, полягає в тому, щоб правильно і раціонально розчленувати майбутні обчислення на окремі елементарні операції. На відміну від людини-обчислювача, машині необхідні також вказівки і щодо того, де будуть зберігатися ті чи інші величини – результати

проміжних обчислень. Тому написання програми для ЕОМ є особливо трудомісткою справою, ніж складання вказівок для людини, яка виконує обчислення при ручному розрахунку.

Таке становище може бути трохи полегшене за рахунок створення бібліотек стандартних підпрограм для комбінацій елементарних операцій, які найчастіше зустрічаються при роботі на ЕОМ. Проте навіть при виконанні цієї умови, підготовчий етап у випадку використання ЕОМ залишається досить трудомістким порівняно з цим етапом при ручному розрахунку.

Очевидно, що шляхи подальшого збільшення продуктивності праці у сфері наукових та інженерно-технічних розрахунків полягають не тільки і навіть не стільки в рості швидкості роботи (швидкодії) ЕОМ, скільки в автоматизації процесу постановки задач на них, побудови математичної моделі, яка взагалі представляє собою систему диференціальних рівнянь з частинними похідними, автоматизації процесу програмування обчислень.

Значною подією у розвитку теорії автоматичного програмування став запропонований у 1953 році О. А. Ляпуновим операторний метод і створені в 1954-1955 роках на його основі універсальні підпрограми. Їхнє використання значною мірою полегшило працю програмістів і дозволило навіть наблизити трудомісткість підготовки машинного рішення задачі до трудомісткості підготовки відповідного завдання для людини-обчислювача.

Тим часом процес автоматизації програмування принципово можна довести до його логічного завершення – повного знищення підготовчого математичного етапу якщо не для всіх, то, принаймні, для переважної більшості математичних задач. У зв'язку з цим можна виділити як завгодно великий клас “припустимих” задач, що не вимагають для свого рішення ніякої попередньої підготовки. Інформація про задачу буде при цьому мати звичайний для обчислювальної математики вигляд і головне не залежатиме від тих чи інших особливостей даної машини.

Повної автоматизації програмування можна також досягти на основі автоматизації процесу складення схем програм і наступного застосування універсальної програми. Однак повної автоматизації програмування при цьому не досягається, тому що найбільш кваліфікована частина роботи, що включає вибір методу рішення задачі й розробку загального плану обчислення – схеми програми, повинна все ж попередньо виконуватися людиною.

При повній автоматизації програмування інформація про методи рішення задач припустимого класу повинна міститися всередині чи в

зовнішніх пристроях машини, що автоматично приєднуються до неї. У великій кількості випадків ця інформація допускає економний запис у такому вигляді, що деякі його частини виявляються, власне кажучи, готовими підпрограмами. Ясно, що повертатися від такого кодованого запису інформації до схеми програми було б нераціонально. Набагато ефективніше для кожного методу обчислювальної математики, що застосовується для розв'язання задач із припустимого класу, розробити свою власну спрощену спеціалізовану програмууючу підпрограму.

Тим самим ми приходимо до методу автоматизації програмування, що ряд авторів називає «методом бібліотек програмуючих програм» [2, с. 245]. Сутність його полягає в наступному:

1. Вибирають скінченну множину типів задач обчислювальної математики, яку називають класом припустимих задач. Елементами цієї множини є саме типи задач (які складаються з нескінченної кількості частинних задач), а не окремі частинні задачі.

2. Для кожного з виділених типів задач складають спеціалізовану програмууючу програму, яка використовує мінімум вхідної інформації. Інформацію при цьому задають у загальнозрозумілій формі, яка не враховує специфіку електронних машин зовсім (інформація повинна бути, зрозуміло, закодованою, однак закодованою не якимось особливим способом, а просто політерно).

3. Кожна з побудованих програмуючих програм повинна передбачати програмування деякого методу контролю обчислень і автоматичне включення його в основну розрахункову програму. Випадки, коли розв'язання задачі даного типу неможливе через недостатню місткість внутрішнього запам'ятовуючого пристрою машини, бажано виявляти за допомогою спеціального блока програмуючої програми на самому початку і роботи і супроводжувати таке виявлення зупинкою машини з відповідною сигналізацією.

4. Різні спеціалізовані програмуючі програми можуть містити деякі загальні блоки (наприклад, блок арифметичного оператора або блок економії робочих комірок). Такі блоки природно зберігати в одному примірнику (бажано в запам'ятовуючому пристрої з відносно малим часом очікування), а у спеціалізованих програмуючих програмах передбачати їх виклик у потрібний час. Набір необхідних блоків складає звичайну бібліотеку стандартних підпрограм. Однак оскільки сполучення блоків у програму проводиться автоматично, особливу увагу слід приділити проблемі раціонального кодування вхідної та вихідної інформації стандартних підпрограм з метою забезпечення можливості різноманітних їх сполучень найпростішим способом.

5. Поряд із програмуючими програмами для чисельних арифметичних методів, бібліотеці бажано мати також програмуючі програми і для деяких неарифметичних (точніше, не зовсім арифметичних) методів. Прикладом неарифметичних методів можуть бути аналітичні методи розв'язання диференціальних рівнянь. За стандартні блоки в цих програмах приймають програми диференціювання й інтегрування елементарних функцій і програми перетворення та спрощення одержаних виразів.

Об'єднання частинних задач в один тип до певної міри є довільним процесом. При такому об'єднанні необхідно виходити насамперед зі спільності методів рішення відповідних частинних задач. Природно, наприклад, об'єднати в один тип задачі чисельного інтегрування за методом Адамса-Штермера (на будь-якому скінченному інтервалі та з будь-яким кроком) довільної системи звичайних диференціальних рівнянь виду:

$$\frac{dy_i}{dx} = f_i(x, y_1, y_2, \dots, y_n) \quad i = \overline{1, n},$$

де n – довільне натуральне число,

f_1, f_2, \dots, f_n – довільні елементарні функції.

Другий приклад дає програмуюча програма для рішення задачі за методом сіток Діріхле для довільного лінійного еліптичного диференціального рівняння з постійними коефіцієнтами у просторі будь-якої розмірності. При цьому слід припускати, що як граничні значення, так і параметричні рівняння границі (контуру) задають за допомогою елементарних функцій.

Відмітимо також, що об'єднання деякої множини часткових задач в один тип не виключає взагалі об'єднання в новий тип задач будь-якої власної підмножини цієї множини. Діяти таким чином доцільно в усіх тих випадках, коли більш вузький тип нових задач часто зустрічається на практиці, а програмуюча програма для нього виявляється значно більш простою порівняно з програмуючою програмою для більш широкого типу задач, що його охоплює. У згоді з цим у другому з розглянутих вище прикладів особливо доцільно виділити важливий випадок рівняння Лапласа у дво- та тривимірному просторі.

На першому етапі автоматизації програмування можна обмежитися тільки бібліотекою спеціалізованих програмуючих програм. Уже в цьому випадку для класу допустимих задач досягають більш високого рівня автоматизації програмування порівняно з універсальною

програмуючою програмою. Відпадає необхідність для кожного окремого випадку складати схему програми, таблиці заповнення пам'яті.

Для задач, які не є допустимими, повинно застосовуватись або ручне програмування, або універсальна програмуюча програма. Утім, з нарощуванням бібліотеки програмуючих програм такі «особливі» випадки ставатимуть досить рідкими. До того ж спеціалізовані програмуючі програми є значно коротшими, ніж універсальна програмуюча програма, що дозволяє застосовувати їх у машинах з відносно малим об'ємом запам'ятовуючих пристроїв. По мірі готовності спеціалізованих програмуючих програм для тих чи інших класів задач вони відразу надходять у роботу, не очікуючи закінчення заповнення бібліотеки. Можлива також спеціалізація машин або навіть цілих обчислювальних центрів на деяких певних типах задач.

Нарешті, важливим достоїнством методу бібліотеки програмуючих програм є відносна простота і очевидність шляхів подальшої автоматизації процесу підготовки задач на його основі. Після того, як бібліотека програмуючих програм стане досить великою, її можна розбити на відділи і побудувати спеціальну програму вибору методу. Така програма повинна по закодованих словесних поясненнях у вхідній інформації (наприклад, «проінтегрувати систему загальних диференціальних рівнянь») і по вигляду формул визначити спочатку відділ бібліотеки, а потім за спеціальною підпрограмою, яка відноситься до даного відділу, аналізувати включені до цієї програми критерії, що дозволяють віддати перевагу тому чи іншому обчислювальному методу – номеру спеціалізованої програмуючої програми. У випадку відсутності оптимального слід вибрати перший придатний для розв'язання даної задачі метод. Наприкінці роботи програми вибору методу через спеціальний релейний пристрій повинно здійснюватися автоматичне включення того із зовнішніх накопичувачів, який містить вибрану програмуючу програму і автоматичний ввід першого блока цієї програми в оперативну пам'ять ЕОМ.

Питання автоматизації кодування вхідної інформації також може бути розв'язане за допомогою особливої програми, що політерно зчитує і дозволяє кодувати друкований і навіть рукописний текст.

Розглядаючи програмування як принципово новий метод наукового пізнання, академік В. М. Глушков відзначає, що цей експеримент «займає проміжне місце між класичним дедуктивним методом і класичним експериментальним методом дослідження» [3, с. 32-33].

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭМПИРИЧЕСКОГО И ТЕОРЕТИЧЕСКОГО В НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ

История развития научного знания уходит своими корнями в глубину веков. Исследуя процесс его развития, известный историк науки Л. Я. Жмудь отмечает: «Предметом истории науки, в первую очередь, является сама наука» [1, с. 9].

Исследуя ее первоначала, структуру построения, ее разделы и другие факторы, можно пронаблюдать историю развития научного знания. Такому историческому анализу уделили большое внимание еще древние мыслители: Платон, Аристотель, Страбон, Прокл, Евдем Родосский и другие, из отечественных и зарубежных авторов: В. Гейзенберг, Б. Л. Ван де Варден [2], Ф. Энгельс, Д. Я. Стройк [3], Л. Я. Жмудь [1], А. Койре, П. Фейерабенд, В. С. Степин [4], Е. В. Ушаков [5], П. В. Копнин, В. И. Шинкарук, М. В. Попович и другие.

В различные исторические времена ими проводился глубокий исторический анализ научного знания по различным направлениям, но в их работах не ставился специально вопрос исследования взаимосвязи и взаимодействия эмпирического и теоретического как методов в научном познании. С целью конкретизации и восполнения этого пробела и возникла необходимость в публикации данной статьи.

Если проанализировать зарождение научного знания, это необходимо начинать с Античности. «История науки зародилась прежде всего как история античной науки», – отмечает Л. Я. Жмудь [1, с. 9]. Но на протяжении всего периода существования человечество развивало научное познание эмпирически, передавая свои опытные знания из поколения в поколение. Такой опыт необходим им был в борьбе с силами природы, для создания жизненно необходимых благ, изготовления орудий труда и охоты, строительства жилья, быта, врачевания и др. В этот доисторический период природа познавалась эмпирически и орудия труда и быта так же создавались эмпирически, передавая свой опыт из поколения в поколение как результат накопленного опыта. В каждой зарождающейся цивилизации в силу жизненной необходимости сначала создаются необходимые ремесла, затем искусства и их произведения и только на их базе создается наука, направленная на познание объективной действительности.

В процессе накопления часто встречающихся факторов и оперирования или необходимо было дать им определенные названия – термины, которые составляли язык зарождающейся науки, искусства, исполнения определенных технических или жизненно необходимых

объектов. Зарождение терминологии следует отнести к периоду зарождения цивилизации. Первоначальные термины носили предметно-образный характер. Историки науки ставят перед собой задачу нахождения истоков культуры, научного знания. Эти истоки античные мыслители объединяли одним термином $\xi\delta\rho\eta\alpha\mu\alpha\tau\alpha$ – поиск или нахождение истока истинного знания. А в дальнейшем при его нахождении восклицали как Архимед – $\xi\sigma\rho\acute{\iota}\kappa\alpha$ – нашел истину, истинное знание. Такого рода догадки привели к зарождению целых отраслей научного знания. Вначале они объединяются одним термином – $\tau\acute{\epsilon}\chi\nu\alpha\acute{\iota}$ – техника нахождения или построения, обобщения нового знания, что в дальнейшем выделилось отдельными научными направлениями науки и искусства (математики, астрономии, медицины, литературы, искусства). Пифагорейцы выделили арифметику – $\acute{\alpha}\rho\acute{\iota}\tau\mu\omicron\varsigma$, геометрию – $\tau\epsilon\omicron\mu\epsilon\tau\rho\acute{\iota}\alpha$ – землемерие, астрономию – $\alpha\sigma\tau\rho\nu\omicron\nu\acute{\alpha}$ – наука о строении вселенной, $\alpha\sigma\tau\rho$ – звезда, $\nu\omicron\nu\acute{\iota}\alpha$ – наука о строении мироздания, $\gamma\alpha\rho\mu\omicron\acute{\nu}\acute{\iota}\kappa\alpha$ – теория музыки, $\acute{\iota}\alpha\tau\rho\iota\omicron$ – врачевание, медицина и другие. Но несмотря на множество направлений исследований природных и жизненно важных явлений их изучение представляло единую традицию, технику их изучения и построения ($\tau\epsilon\chi\nu\alpha\acute{\iota}$). Для подготовки к изучению и построению таких научных направлений пифагорейцы ввели обязательный квадриум (арифметику, геометрию, астрономию и гармонику) как основу научного знания. Введя понятие числа – «сущность» всех вещей, пифагорейцы абстрагировались от объектов материальной действительности и, тем самым, стали основателями теоретической науки – $\epsilon\pi\acute{\iota}\sigma\tau\acute{\eta}\mu\acute{\eta}$. Анализируя этот факт Аристотель отмечает, что «...так называемые пифагорейцы, занявшись математикой, первые развили ее и, овладев ею, стали считать ее начала, началами всего существующего» [6, с. 75]. Но окончательный переход от эмпирической к теоретической, от $\tau\epsilon\chi\nu\alpha\acute{\iota}$ к $\epsilon\pi\acute{\iota}\sigma\tau\acute{\eta}\mu\acute{\eta}$ был совершен в афинский классический период в Академии под непосредственным руководством Платона, главная цель, которую он преследовал, было построение умозрительной науки не для служения практике, а для построения теоретического систематизированного знания – достойного занятия свободного человека, конечной целью которого было подготовить человека к изучению диалектики.

Анализируя различного рода научные направления древние считали, что божественный разум научил людей необходимым ремеслам, технике ($\tau\epsilon\chi\nu\alpha\acute{\iota}$), но они не восходят к богам, а порождены потребностями жизненных обстоятельств, человеческой практикой и творчеством людей (земледелия, строительства, медицины и т.п.), находят свое дальнейшее применение с развитием натурфилософии, физики,

астрономии и механики, математики. Большую роль в обучении научного знания сыграли софисты, они существенно расширили и обогатили методические изыскания по различным научным направлениям, что во многом способствовало возникновению систематизированных разделов науки, истории и культуры.

Возникнув из эмпирических единичных фактов, термин *τεχναί* стал принимать обобщенный характер, как термин, характеризующий совокупность различных технологических построений. Пользуясь этим термином в своем трактате «Софист» Платон при обсуждении интеллектуальных и моральных проблем характеризует высокий класс профессиональной подготовки каменотеса, повара и других профессий, имеющих своими задачами принесение высокого мастерства производства, владение технологическим процессом. Этот процесс *τεχναί* обучаем, потому софисты считали только лишь то *τεχναί*, что возможно передать в процессе обучения.

Надо полагать, что такого рода признаки свойственны всему познавательному процессу, они характеризуют признаки зарождающейся теоретической науки. Но первоначально они изучают принципы методического поиска и получения нового знания, умения и навыков в практической деятельности людей. Но эти открытия и изобретения должны были передаваться последующим поколениям от учителя к ученикам, что характеризовалось термином *μαθήσις* (обучаешь). Но чтобы обучать – наколенные знания необходимо систематизировать.

Многие ученые древности совершали попытки систематизации накопленных знаний. Первый учебник по геометрии создал милетский мыслитель Анаксимандр, далее попытку систематизации геометрии совершил Гиппократ Хиосский, отдельные разделы геометрии построили Архит Тарентский, Теэтет Афинский и другие. Выдающимся систематизатором античного научного знания стал Аристотель. Именно он построил теорию доказательства (силлогистическое учение), что явилось основой в построении теоретических учений аксиоматико-дедуктивного метода. После аристотелевских построений стало возможным систематизировать все предыдущие разрозненные геометрические построения, а Евклиду удалось построить свои знаменитые «Начала», которые стали парадигмой в построении различных аксиоматических систем теоретического естествознания: механики, конических сечений, гидростатики. Древняя наука приобрела свой аксиоматико-дедуктивный метод. Все эмпирически полученные факты дедуктивно доказывались, наука получала истинные результаты. То, что дедуктивно доказывалось, не подвергалось сомнению.

Унаследовав от старой модели *τεχναί* определенные цели и обогатившись надежными характеристиками *επίστήμη*, в обучении молодых специалистов делается уклон на получение чистого знания, а сам старый метод *τεχναί* продолжает применяться в практических целях.

В своем научном исследовании Аристотель по новому обосновал родство терминов *τεχναί* и *επίστήμη*, а их дальнейшее развитие предусматривало историю построения научного знания от менее совершенного к более совершенному при неуклонном продвижении к истине. Многие исследователи научного наследия Аристотеля указывают, что для конкретизации и дифференциации научного знания он еще в Ликее распределил своих учеников по научным интересам, наука уже того далекого прошлого стала многофакторной, каждая частная наука брала свое эмпирическое начало как *τεχναί* и развивалась теоретически как *επίστήμη*, продолжая свой путь развития от менее совершенного к более совершенному знанию, в нахождении истины. Но не только эти методы *τεχναί* и *επίστήμη* способствовали построению истинного научного знания, механико-математические методы, соединившись, вместе решали общую познавательную проблему. Так, например, Архит Тарентский, продолжая исследования Гиппократы Хиосского – проблема «удвоения куба» применил механический метод с помощью сложного стереометрического построения и применения движения решил математическую «задачу древности» – удвоения куба.

Аналогичную картину наблюдаем при построении других частных наук: физики, астрономии, медицины, вначале протекает определенный период наблюдений, сбор научных фактов, которые подвергаются анализу и систематизации, и дальнейшего построения теоретического знания. Взаимодействие этих двух научных методов *τεχναί* и *επίστήμη* стало систематическим и приняло классические формы, классический характер. Так, теоретизация и математизация науки по мироустройству привела пифагорейцев к построению филолаевской модели, у которой в центре мироздания находится Мировой огонь – Гestia, далее вокруг нее вращаются Противоземля, Земля и другие планеты, далее построена геоцентрическая система Мира и, в конечном счете строится гелиоцентрическая система, где в центре солнечной системы находится Солнце, а все планеты вращаются вокруг него.

Дальнейшее развитие научного знания привело к существенному различию между эмпирическим и теоретическим. Античная наука, начиная с классического периода, была ориентирована именно на созерцательный, теоретический характер. Ее «теоретичность» – это осо-

бая нацеленность человеческого разума на познание самых глубоких законов природы, на понимание начал бытия. Именно к такому теоретическому методу познания бытия призывали ученых Платон и Аристотель, они далеки были от прагматических целей. Аристотель, следуя установкам своего учителя Платона, отмечал, что «прежде удивление пробуждает людей философствовать, чтобы избавиться от незнания, то, очевидно, к знанию стали стремиться ради понимания, не ради какой-нибудь пользы» [6, с. 69].

Но эта «созерцательность» в построении научного знания со временем потеряла свою значимость. В эллинистический период в Александрийской школе и фундаментальные науки были нацелены на практическое применение. В этой связи следует отметить методы Эратосфена, Архимеда, Герона Александрийского. Особенно ярко проявилась прагматическая направленность науки в Римский период. Из всего теоретического наследия древних греков римляне воспользовались только справочным материалом для практических целей в виде рецептурных фактов. Наглядным примером является построение не только математики, но и практической географии. Страбон издал капитальный труд по «Географии» для практического пользования государственных мужей и военачальников, критикуя математизированную географию Эратосфена, ссылаясь на то, что государственным деятелям и военачальникам некогда разбираться в достоверностях математических доказательств, им достаточны справочные пособия для пользования.

Механические построения Архимеда, предназначенные для обороны Сиракуз от римлян, представляли собой сочетания теории (*επιστήμη*) и практики (*τεχναί*), а также воплощение теории в практику. Архимед соединил воедино физику, механику, гидравлику, математику и создал новые математизированные разделы научного знания: теорию центрирования, гидростатику (о плавающих телах), оптику, теорию винта (коловорот), рычага, полиспаста, водоподъемника и другие технические построения. В теоретических построениях он создал окладную систему счисления, а его инфинитезимальный метод стал предвестником дифференциального и интегрального исчисления. Теоретические и практические методы Архимеда опровергли установки Платона и Аристотеля в построении только умозрительной теоретической науки (*επιστημολογία*), он соединил практические и теоретические методы в получении научного знания в единый научный познавательный процесс. Но более радикальный подход в этом направлении совершил Герон Александрийский, по прозвищу – «механик». Он создал практическую, прикладную науку математику и механику,

что соответствовало требованиям того времени. Продолжая эти традиции и выполняя требования того времени справочники по арифметике и геометрии составил и «последний римлянин» Боэций, они были настольными книгами вплоть до Средневековья, так как в этот период на передний план вновь выступило чисто техническое применение теоретического наследия, *τεχναί* становится приоритетнее *ἐπιστήμη*.

В общенаучном плане необходимо отметить, что античный рационализм, его теоретическая, дедуктивная наука с абстрактными универсально логическими понятиями, созданные пытливым умом античных мыслителей, был заблокирован и раздроблен прагматическими интересами римлян. Это привело к раздельному существованию дедуктивно теоретизированных наук, в то время не приложимых к опытному познанию и эмпирически ориентированных на наблюдение и зарождение эксперимента. Но Античность не выработала еще эксперимента в научном познании, требовалось преодолеть этот разрыв между теорией и практикой. Но это совершили не римляне. Потребовался долгий исторический период развития науки, в раннем Средневековье трудами арабских и индийских ученых: Беруни (Аль-Беруни) (972 – 1048), Авиценна (Ибн Сина) (980 – 1037), Ибн Аль-Богдади (ум. 1100), Ибн Аль-Хасайм (965 – ок. 1039), Ибн Юнус (950 – 1009), Улугбек (1394 – 1449) и другие. Они переработали все сохранившееся древнегреческое наследие и в новом виде представили его европейским ученым. При этом на передний план выходит пифагорейско-платоновская идея гармонического совершенства математизированных естественно научных построений, которые лежат в основе мироздания.

Но, с другой стороны, происходят ассимиляционные процессы идей Платона и Аристотеля с христианским верованием. Еще блаженный Аврелий Августин (354 – 430 до н.э.) воспринял и христиански переосмыслил платонизм, создал огромный массив сочинений по различным вопросам теологии, психологии, этике, эстетике, социально-политическим вопросам. Одной из тем, разработанных Аврелием, была тема уникальной человеческой личности.

Основой средневековой схоластики стало логическое учение Аристотеля. Схоластика, опираясь на логические учения, развивала «истины откровения», что было оторвано от эмпирии, практики, она предвосхитила ряд направлений современной логики, что способствовало дальнейшему развитию теоретико-эпистемологического знания.

Показательным явлением этого периода является развитие университетов – европейских центров образования и базами развития научного знания. В университетах читались лекции, проводились научные диспуты, защищались диссертации, было создано целое сословие университетских интеллектуалов.

Основными заслугами Средневековья следует считать преодоление разрывов между эмпирическим и теоретическим, между теоретическим – умопостигаемым и чувственно воспринимаемым – эмпирическим. Дальнейшее развитие естественных и гуманитарных наук подготовили основы научной революции XV, XVI, XVII вв., яркими представителями которой были Леонардо да Винчи, Н. Коперник, Г. Галилей. В 1543 г. Н. Коперник опубликовал свою знаменитую работу «Об обращении небесных сфер», в которой изложил свою гелиоцентрическую систему, а в 1687 г. И. Ньютон опубликовал «Математические начала натуральной философии», что коренным образом изменило научную картину мира, отбросив аристотелевско-птолемеевскую картину мира и схоластическое представление о нем.

Дальнейшее развитие естественнонаучного знания совершили великие итальянцы и европейские ученые: Леонардо да Винчи (1452 – 1519), Джордано Бруно (1548 – 1600), Галилео Галилей (1564 – 1642), Николай Коперник (1473 – 1593), Иоганн Кеплер (1571 – 1630) и многие другие.

В этот период благодаря научным познаниям Галилей ввел эксперимент, что явилось необходимым условием научного исследования и позволило соединить воедино экспериментальные результаты с теоретическими. Этот экспериментально-теоретический метод Галилея соединил идущие бок о бок с древнейших времен эмпирический и теоретический методы, что стало основой зарождения европейской науки. Галилеевский метод экспериментирования способствовал проведению широкой математизации физики и всего теоретического естествознания.

Астрономия, законы движения планет солнечной системы, установление их естественной стационарности требовали математизации и строгой формулировки. В результате многолетних исследований И. Кеплер математически сформулировал законы движения планет. Они явились основой для И. Ньютона в открытии закона всемирного

тяготения $F = \gamma \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$. Три закона механики и закон всемирного тяготения связали в единую систему законы движения планет солнечной системы И. Кеплера, эмпирические исследования и теоретические построения Г. Галилея, Р. Декарта и Х. Гюйгенса. Эти эмпирические

и теоретические построения явились основой в построении единой системы земной и небесной механики, описывающей формы орбит планет, падения тел, приливы и отливы и другие естественные явления. Сочинения И. Ньютона по натуральной философии явились универсальной математической конструкцией и архитектурным строением мироздания. Именно работа И. Ньютона «Математические начала натуральной философии» (1687 г.) содержит развитую теорию конических сечений, необходимую для исследования движения планет и комет. Работа И. Ньютона фактически завершили научную революцию XVI – XVII вв., которая представляла собой «гармонию религиозной веры, метафизики и научного разума» [5, с. 469].

Культура, наука, философия французского Просвещения XVIII в. находились под непосредственным влиянием естествознания. Просветители Вольтер, Гельвеций, Дидро и другие проповедовали культ науки и разума. Вершиной просветительской деятельности XVIII в. становится научная деятельность И. Канта.

В XIX в. естествознание перешло к сплошной математизации, происходит синтез многих естественных наук. Физика изучает обширный круг вопросов, связанных с теплотой и электричеством, происходит математизация химии, она становится точной наукой, биология приходит к выводу о необходимости объединения живой и неживой природы. Экспериментальные исследования в биологии и медицине приводят их к ускоренному развитию. В теоретическом развитии наук основное внимание сосредотачивается на законе сохранения энергии как связующем звене в различных научных направлениях. Физика этого времени продолжает быть образцом для других наук в научном познании, а основным стержнем в развитии физики этого времени, как эмпирический, так теоретический феномен, становится механика.

На рубеже XIX – XX ст. происходят различные логико-математические построения в научном познании, совершаются попытки полной формализации математического знания. Все эти теоретические построения формалистов, логицистов, конструктивистов показали, какими колоссальными возможностями обладают теоретические построения в научном познании, в умозрительных построениях, именуемых древними *ἐπίστήμη*. Но эти умозрительные построения способны познавать объективный мир в сочетании с эмпирией с *τεχναί*, они совместно создают новые концептуальные возможности в получении новых знаний об окружающем нас мире и формировании нового научного мировоззрения.

В заключении следует отметить, что на современном научном уровне познания одновременно существуют и предметно-

чувственные и абстрактно-логические методы познания. Эти два современных научных исследования соединились в единый научный метод, который не имеет абсолютной внутренней границы. Историческое исследование философского обоснования этой темы взаимосвязи эмпирического и теоретического является злободневной и в наше время. В каждый исторический период необходимо определить, в каком направлении эту взаимосвязь проводить. Так, А. Эйнштейн отмечал, что лишь теория решает, что наблюдать, а П. Фейерабенд в книге «Против метода», – говорит, что «...вообще наблюдение и теория представляют собой некий неразрывный комплекс [7, с. 119]. Соединив в единый научноисследовательский процесс наблюдение, эксперимент и теоретическое построение современная наука достигла высокого уровня развития. Такая взаимосвязь и взаимовлияние эмпирического и теоретического и последующее их философское обоснование способствует дальнейшему развитию научного знания в познании законов природы, социально-экономического развития общества и формировании научного мировоззрения.

ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Вопросами прогнозирования природных и жизненных процессов человечество занималось на протяжении всей истории развития общества. Прогностические методы являлись неотъемлемой частью предвидения дальнейших событий, выбора наиболее приемлемых вариантов жизнедеятельности и возможных рациональных условий жизни.

Теме прогнозирования на протяжении столетий посвятили свои труды многие мыслители. Впервые встречаются прогностические идеи у античных мыслителей. Так Фалес Милетский ещё в VI в. до н.э., пользуясь методами халдеев, предсказал, что 28 мая 585 г. до н.э. состоится солнечное затмение в зоне их обитания, и оно состоялось. Ферекид (середина VII – начало VI в. до н.э.) предсказал падение города Мессения в войне и землетрясения за три дня до его свершения, определив его по вкусу воды из глубокого колодца. Большое значение врачи «гиппократовского корпуса» придавали предупредительным, профилактическим методам в медицине. Но, чтобы предупреждать заболевания, необходимо предвидеть возможности их появления.

Для научного прогнозирования и предсказания событий и фактов необходимы жизненный опыт, научные факты и интуиция. Всё

это вместе взятое даёт возможность с определённой степенью достоверности предсказывать события или явления природы.

Прав Анри Пуанкаре, утверждая: «Лучший метод предвидения будущего развития математических наук заключается в изучении истории и нынешнего состояния этих наук» [1, с. 294]. И далее он продолжает: «Прогностика – прогнозирование (от греческого Προϋνώστις – знание наперёд) – определение тенденций и перспектив тех или иных процессов на основе анализа данных об их прошлом и нынешнем состоянии».

«Ведь мы привыкли экстраполировать, т.е. выводить будущее из прошедшего и настоящего; а так как ценность этого приёма нам хорошо известна, то мы не рискуем впасть в заблуждение относительно надёжности тех результатов, которые мы получим с его помощью» [1, с. 294]. Наука вообще и математика в частности обладают большими прогностическими функциями. Если бы наука не обладала такими прогностическими свойствами, то она перестала бы быть наукой.

Наиболее общим методом прогнозирования является экстраполяция динамических рядов взаимно сопряжённых процессов и их балансовый анализ по состоянию на заданный момент времени и в будущем. Так, например, демографические прогнозы определяют тенденции движения населения путём экстраполяции динамики рождаемости и смертности, иммиграции и эмиграции и оценки их баланса на ряд лет. Прогнозирование способствует научно обоснованному планированию, которое на заданное количество лет вперёд определяет пути перспективного развития процесса и способов достижения определённых целей.

Математическая теория прогнозирования была построена Норбертом Винером. Количественное прогнозирование носит статистический характер, но оно тесно связано с качественным. Усложнение общественных процессов требует развития комплексного прогнозирования, которое объединяет методы и достижения специализированных прогнозов. Комплексное прогнозирование является одной из основных форм планирования и развития народного хозяйства. В период рыночной экономики, особенно в кризисных ситуациях, необходимо научное прогнозирование, предвидение по какому пути необходимо направить жизненно важные процессы в развитии экономики, производства, научно-технического прогресса и общества в целом.

В этом плане следует сочетать долгосрочные и краткосрочные прогнозы, они должны быть направлены к единой цели: прогрессу в социально-экономическом развитии общества, производства, его производительных сил.

Комплексное прогнозирование развития производительных сил, научно-технического прогресса, демографических и природных ресурсов, являются общепризнанной предпосылкой развития экономики и научного управления развитием общества.

Но, несмотря на такие прогностические функции науки и математики, на каждом этапе развития человеческое общество нуждается в получении всё новых прогностических методов. Именно эта постоянная проблема и явилась основой в философском обосновании математического прогнозирования.

Многообразии прогнозирующей деятельности каждый раз приводит к недостаточности разработанного механизма прогнозирования в различных сферах практической, теоретической и духовной деятельности человека. Современный этап развития всех сфер общественной и научной жизни общества существенно выше, чем в прошлом. Исторический опыт убеждает, что степень стихийности в социальном развитии необходимо постоянно понижать, хотя развитие материальных и духовных процессов неуклонно усложняется, а это приводит к усилению многофакторности социальных и производственных структур. И для их характеристики, для составления прогнозов необходимо больше информации, которую не в состоянии воспринять человеческая память.

При очерчивании границ прогнозирования только общенаучные методы предвидения играют важную методологическую роль в конкретных программах исследования, они могут составить суть прогностики, как науки о закономерностях разработки прогнозов.

Для успешного прогнозирования различных процессов важными элементами являются прогнозная модель, планирование, программирование изучаемых процессов. Большую роль в современном прогнозировании играет процесс его математизации. Цель математизации науки состоит в том, чтобы с помощью формальных построений и дальнейших преобразований получить новое или более эффективное знание. Такое стремление к формализации и аналитическому представлению исследуемого процесса приводит его к эвристическому методу математики и её прогностической функции. С другой стороны такое математическое прогнозирование приводит к предвосхищению его будущих количественных и качественных оценок результатов прогнозирования.

Математический прогноз имеет то преимущество перед другими прогностическими методами, что он даёт возможность оперировать строгими формами и правилами, направленными на познание общих законов развития науки. Кроме того, в процессе математического

прогнозирования философски обоснованные методы познания сочетаются со знаниями конкретных наук, обеспечивая эффективную организацию познавательного процесса исследуемого объекта. При этом метод математического прогнозирования способствует разрешению противоречий между абстрактным и конкретным, материальным и идеальным, формальным и содержательным, теорией и практикой.

Из всех наук именно математика отличается наибольшей самостоятельностью и стимулированием к её внутреннему развитию. Символический язык, высокая степень абстрактности – своеобразный предмет исследования, индуктивный и аксиоматико-дедуктивный методы построения теорий, высокий уровень формализации и другие факторы приводят к тому, что математика становится безразличной к реальным фактам и практическим запросам. Но, абстрагируясь от реальной действительности, математика ещё глубже проникает в её сущность, тайны природы, вскрывает закономерности объективной реальности, продуцирует новое знание. Нередко собственные задачи математики вызывают к жизни такие теории, которые опережают нужды практики, определяют её дальнейшее развитие. На внутренние закономерности и стимулы развития указывали выдающиеся исследователи – Гаусс, Фурье, Пуанкаре, Гильберт и многие другие. Следуя внутренней логике развития математики, учёные приходили к таким выводам, которые предсказывали существование ранее неизвестных физических явлений. Так в результате определённых математических преобразований известный английский физик П. Дирак в 1928 г. предсказал существование первой античастицы – позитрона, которую четыре года спустя экспериментально обнаружил американский физик К. Андерсен. Уравнения Максвелла об электромагнетизме были впоследствии экспериментально подтверждены Г. Герцем. Далее было установлено, что систему уравнений Максвелла можно распространить и на оптику. Классические формулы математики дают возможность их широкого применения к новым сферам действительности. Такая неусвоенная ранее информативная возможность новых формул делает их универсальными, классическими, позволяющими при исследовании объективного мира выяснить онтологию физического смысла содержащихся в формулах физических величин.

Опережающая роль математики в научном познании тесно связана с внутренней логикой развития. Так, исходя из идей Лобачевского, Бойяи и Гаусса построения неевклидовой геометрии, Б. Риман создал математическую теорию пространства с переменной внутренней кривизной, что способствовало развитию тензорного анализа, а на его

основе Пуанкаре и Эйнштейну стало возможным создать теорию относительности.

Таких примеров можно привести большое количество. Они свидетельствуют об универсальности современной математики, но не оторванности её от действительного мира. Доказательством этого вывода может служить подтверждение моделей неевклидовой геометрии, построенных итальянским математиком Бельтрами, английским геометром Клейном, немецким математиком Клайном, французским математиком Пуанкаре. Эти модели показали, что неевклидова геометрия находит широкое применение в теории относительности, оптике, в общей теории колебательных движений. Неевклидова геометрия находит более широкое применение в объективной действительности, чем геометрия Евклида. В геометрии Лобачевского было вычислено более двухсот интегралов, которые невозможно было вычислить в геометрии Евклида.

Высокая степень абстрактности и формализация современной математики способствуют более глубокому проникновению в тайны и закономерности объективной действительности. Математические абстракции равно, как и все другие научные абстракции, отображают мир «глубже, вернее, полнее» [2, с. 152].

При очерчивании границ прогнозирования необходимо исходить из идеи общенаучного предвидения, играющую важную методологическую роль по отношению к частным, конкретным исследованиям. При этом вводятся дополнительные виды прогноза, методы прогнозирования, общие понятия пополняются понятиями объекта и субъекта, прогнозной модели с использованием современных методов программирования и вычислительных средств.

При построении структуры прогнозирования вырабатывается определённый терминологический аппарат. Рассмотрим его некоторые основные понятия:

- прогностика – научная дисциплина о закономерностях разработки прогнозов;
- прогноз – научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем или о его альтернативных состояниях;
- прогнозирование – сам процесс разработки прогнозов;
- субъект прогнозирования – организация, предприятие, учреждение или частное лицо, осуществляющее разработку прогноза;
- объект прогнозирования – события, явления или процессы, на которые направлена познавательная и практическая деятельность [3, с. 6].

При выполнении прогнозирования какого-либо объекта или процесса необходимо создать, построить модель исследуемого объекта. Прогнозная модель объекта прогнозирования представляет собой искусственно построенный образ объекта исследования, дающий возможность получения информации о возможных состояниях объекта исследования. Система прогнозирования составляет систему методов прогнозирования и средств их реализации. Метод прогнозирования является способом исследования объекта прогнозирования, направленным на разработку прогноза. Методика прогнозирования представляет собой совокупность методов и правил разработки прогнозов конкретных объектов.

Сам процесс прогнозирования должен подчиняться определенным принципам:

- принцип прогнозирования требует согласования нормативных и поисковых прогнозов различной природы;
- принцип вариантности требует разработки различных вариантов прогнозов;
- принцип достоверности прогноза;
- принцип рентабельности [3, с. 8].

Для достижения поставленных целей следует применять различные виды прогнозов:

- поисковый прогноз (применение различных вариантов);
- нормативный прогноз;
- комплексный прогноз;
- интервальный прогноз, который представлен в виде доверительных интервалов [3, с. 9-10].

Прогнозирование подразделяется по временному фактору на точечное, оперативное, краткосрочное, среднесрочное и долгосрочное. Эти виды прогноза применимы к социальным, экономическим и научно-техническим прогнозам.

Прогнозы различаются по нескольким количественным и качественным характеристикам: одномерный, многомерный, общегосударственный прогноз, глобальный прогноз.

При прогнозировании используются различные методы:

- фактографический, базирующийся на конкретных факторах информации;
- статистический, основанный на построении и анализе динамических рядов;
- экстраполяционный метод, основанный на математической экстраполяции;

- интерполяционный метод, основанный на математической интерполяции;
- метод экспоненциального сглаживания, основанный на построении экстраполирующей функции экспоненциального убывания весов;
- регрессионный метод прогнозирования случайных процессов;
- авторегрессионный метод прогнозирования;
- факторный метод прогнозирования;
- метод цепей Маркова, вероятностный метод;
- метод математической аналогии основанный на установлении аналогии математических описаний процессов различных по природе объектов с последующим использованием более изученного математического описания одного из них для разработки прогнозов другого [3, с. 20-22].

При построении прогнозов исследуемого объекта или процесса используются различного рода верификационные методы: прямой, косвенный, инверсный, оппонентный и другие верификационные методы.

В условиях научно-технического прогресса все более широко используются математические методы при исследовании фундаментальных свойств микро- и макроструктуры объектов мироздания, происходит расширение и углубление математического эксперимента в экспериментальных, опытных и теоретических исследованиях. Современный эксперимент вступил в индустриальную фазу своего развития, что привело к созданию новых разделов прикладной математики, вооружающей экспериментальные исследования новыми методами и теориями, разработкой и внедрением новых разнообразных устройств «интеллектуальной индустрии» (информационно-поисковых систем, вычислительных средств, сложные человекомашинные системы).

Компьютеризация человеческой деятельности включает в себя все многообразие практических отношений. Автоматизированные системы управления производством и технологическими процессами обеспечивают дальнейшее развитие фундаментальных направлений науки, становятся новой технической базой, а также индустрией научного поиска. Использование современных вычислительных средств позволяет превратить технологию процесса производства в технологический процесс отбора наилучших вариантов полученных в эксперименте, т.е. выбрать наилучшую имитацию эксперимента. Все это приводит к необходимости развития математической технологии, к созданию новой дисциплины – математизированной дисциплины тех-

нологического процесса производства, научных теорий и их построений, что получило название процесса «математического эксперимента».

При проведении математического эксперимента необходимо выделить ряд этапов:

- постановка экспериментальной задачи в математической форме;
- проведение предварительного вероятностно-статистического анализа изучаемого объекта;
- построение математической модели в виде системы уравнений, неравенств и т.п.;
- планирование эксперимента и его математическое обеспечение;
- проведение эксперимента и интерпретация его результатов, сравнение результатов эксперимента с ожидаемыми в объективной действительности.

На наш взгляд, под «математическим экспериментом» следует понимать новый уровень экспериментально-практической и теоретической деятельности в целенаправленном творчестве и практической деятельности человека. Это новый уровень мышления, который представляет собой синтез математической модели и натурального эксперимента, в рамках чего устанавливается более глубокая диалектическая взаимосвязь математического мира с экспериментальным. Еще в глубокой древности Пифагор утверждал, что «числа являются сутью вещей». А Платон, следуя пифагорийцам, строил свою философию на математической основе, считая, что Бог построил мироздание на геометрической основе, он «вечно геометризует». Поэтому и в наше время, чтобы изучать объекты и процессы, протекающие в природе, обществе и экономике, необходимо их максимально математизировать. К. Маркс в своих завещаниях отмечал, что любая наука только тогда достигает совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой. Анализируя состояние математизации научного знания своего времени, Ф. Энгельс в «Диалектике природы» отмечал: «Применение математики: в механике твердых тел абсолютное, в механике газов приближительное, в механике жидкостей уже труднее; в физике больше в виде попыток и относительно, в химии простейшие уравнения первой степени; в биологии – 0» [4, с. 237].

В наше время математизация научного знания в корне изменила все научное знание. Стерлась грань между естественными и гуманитарными науками, они стали сплошь математизируемыми. Поэтому для изучения какого-либо процесса необходимо построить его мате-

математическую модель и привести доказательства определенной системы теорем о существовании такой модели.

Характеризуя один из методов прогнозирования, академик В. Т. Глушков предлагает весь процесс прогнозирования разбить на четыре шага прогноза:

- Первый шаг прогноза – составление перечня конечных целей S_1, S_2, \dots, S_m , оценка времени достижения которых является задачей прогноза.

- Второй шаг – предписывание весов $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$ всем поставленным целям в соответствии с их относительной важностью. Оба эти шага выполняются постоянно действующей (в течение всего времени прогноза) рабочей группой совместно с заказчиками прогноза).

- Третий шаг – составление предварительного списка промежуточных целей $S_{m+1}, S_{m+2}, S_{m+n}$ и предварительного графа их подчиненности.

- Четвертый шаг – привлечение широкого коллектива экспертов для оценки каждой из целей $S_i \cdot S_i \cdot (i = 1, 2, \dots, m + n)$ [5, с. 26].

В процессе использования математического эксперимента происходит качественный скачок в развитии творческой активности субъекта, направленный на более глубокое осмысление гипотекто-дедуктивного метода в построении научного знания. Этот синтез индуктивных и дедуктивных методов в эксперименте приводит к построению нового аспекта математического знания. «Индуктивно-дедуктивный характер этой фазы обусловлен природой самых взаимосвязей, существующих, с одной стороны, между внутренней и внешней индукцией в математике, а с другой – между этими видами индукции и дедукции» [6, с. 143].

В заключении следует отметить, что математический эксперимент в современной науке и практической деятельности получил широкое применение и стал классическим методом в научном познании истины. Чем шире будут использованы математические методы прогнозирования, тем точнее и эффективней будут выполняться различного рода научно-технические процессы. Они дадут возможность предвидеть ожидаемый результат.

ЛІТЕРАТУРА

К. М. Узбек

АНТИЧНЫЕ ФОРМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ, ОБУЧЕНИЯ, ПРОСВЕЩЕНИЯ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В СОВРЕМЕННОСТИ

(опубліковано у віснику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2004. – № 2 (22). – С. 56-63. – Серія „Гуманітарні науки”.)

1. Рассел Б. История европейской философии / Б. Рассел. – М. : ИЛ, 1959. – 935 с.
2. Медведев А. П. Геродот / А. П. Медведев. – Донецк : Лебедь, 1994. – 82 с.
3. Веллас Г. Античная письменность как фактор цивилизации / Г. Веллас // Интеллект. Личность. Цивилизация. – Донецк, 2003. – С. 215-221.
4. Фрагменты ранних греческих философов. – М. : Наука, 1989. – 576 с.
5. Узбек К. М. Математическое наследие Эллады / К. М. Узбек. – Донецк : Мультипресс, 1997. – 228 с.
6. Гомперц Т. Греческие мыслители // Соч. : в 2 тт. / Т. Гомперц. – СПб. : Издание Д. Е. Жуковского, 1913. – Т. 2. – 205 с.
7. Гайденко П. История греческой философии / П. Гайденко. – М. : ПЕР СЭ ; СПб. : Университетская книга, 2000. – 319 с.
8. Асмус В. Ф. Комментарии / В. Ф. Асмус // Платон. Соч. : в 3-х т. – М. : Мысль, 1971. – Т. 3 (1). – С. 563-613.
9. Платон. Государство // Соч. : в 3-х т. / Платон. – М. : Мысль, 1971. – Т. 3 (1). – С. 89-454.
10. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов / Диоген Лаэртский. – М. : Мысль, 1979. – 620 с.
11. Сорока И. В. Проблемы современного высшего образования Украины / И. В. Сорока // Україна, Греція: історична спадщина і пер-

спективи співробітництва : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. – Маріуполь, 1999. – Т. 2. – С. 78-82.

12. Шубін О. О. Якість підготовки фахівців у контексті Болонського процесу / О. О. Шубін // Якість підготовки фахівців як стратегія розвитку університету. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2004. – С. 3-7.

13. Фукидид. История / Фукидид. – М. : Ладомир, АСТ, 1999. – 729 с.

Е. К. Узбек

ФИЛОСОФИЯ АНТИЧНОЙ МЕХАНИКИ

(опубліковано у віснику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2000. – № 5. – С. 67-72. – Серія „Гуманітарні науки”.)

1. Рассел Б. История западной философии / Б. Рассел. – М. : Наука, 1959. – 255 с.

2. Волков Г. У колыбели науки / Г. Волков. – М. : Наука, 1971. – 270 с.

3. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов / Диоген Лаэртский. – М. : Наука, 1979. – 324 с.

4. Аристотель. Соч. : в 4-х тт. / Аристотель. – М. : Наука, 1976. – Т. 1. – 180 с.

5. Кольман Э. История математики в древности / Э. Кольман. – М. : Наука, 1961. – 269 с.

6. Архимед. Комментарий Веселовского Н. И. / Архимед. – М. : Наука, 1978. – 245 с.

7. Лейбниц Г. Соч. : в 4-х тт. / Г. Лейбниц. – М. : Наука, 1977. – Т. 3. – 315 с.

8. Рожанский И. Д. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи / И. Д. Рожанский. – М. : Наука, 1988. – 450 с.

9. Выгодский М. Я. Арифметика и алгебра в древнем мире / М. Я. Выгодский. – М. : Наука, 1967. – 320 с.

10. Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук / Б. И. Козлов. – Л. : Наука, 1988. – 220 с.

К. М. Узбек, Е. К. Щетинина

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РАЦИОНАЛИЗМА
В СОВРЕМЕННОЙ ПРОБЛЕМАТИКЕ ФИЛОСОФИИ НАУКИ**
(опубліковано у віснику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2007. – № 2 (34). – С. 80-88. – Серія „Гуманітарні науки”.)

1. Верная Ж.-П. Происхождение древнегреческой мысли / Ж.-П. Верная ; [пер. с фр.]. – М. : Прогресс, 1988. – 224 с.
2. Йолон П. Ф. Рациональность в науке и культуре / П. Ф. Йолон, С. Б. Крымский, Б. А. Парахонский ; под ред. В. П. Иванова. – К. : Наук. думка, 1989. – 286 с.
3. Кессиди Ф. Х. От мифа к логосу / Ф. Х. Кессиди. – М. : Мысль, 1972. – 312 с.
4. Копнин П. В. Диалектика как логика / П. В. Копнин. – К. : Изд-во Киев. ун-та, 1961. – 448 с.
5. Копнин П. В. О рациональном и иррациональном / П. В. Копнин // Вопросы философии. – 1968. – № 5. – С. 120-129.
6. Локк Дж. Опыт о человеческом разуме / Дж. Локк. – М. : Соцэкгиз, 1960. – 734 с.
7. Ойзерман Т. Н. Рациональное и иррациональное / Т. Н. Ойзерман // Вопросы философии. – 1977. – № 2. – С. 82-96.
8. Попович М. В. Логика и проблемы рациональности / М. В. Попович, В. И. Омелянчик, А. Т. Ишмуратов. – К. : Наук. думка, 1995. – 190 с.
9. Рассел Б. История европейской философии / Б. Рассел. – М. : ИЛ, 1959. – 935 с.
10. Стройк Д. Я. Краткий очерк истории математики / Д. Я. Стройк. – М. : Наука, 1984. – 284 с.
11. Чанышев А. Н. Курс лекций по древней философии / А. Н. Чанышев. – М. : Высшая школа, 1981. – 374 с.
12. Шинкарук В. И. Теория познания, логика и диалектика (И. Кант как родоначальник немецкой классической философии) / В. И. Шинкарук. – К. : Наук. думка, 1970. – 370 с.
13. Рациональность на перепутье : в 2-х кн. / [под ред. В. А. Лекторского]. – М. : РОССПЭН, 1999. – Кн. 2. – 348 с.

К. М. Узбек, І. Г. Жилиякова

ІНТЕГРАТИВНІ ПРОЦЕСИ У ВИЩІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ

(опубліковано у віснику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2007. – № 2 (34). –

С. 126-132. – Серія „Гуманітарні науки”.)

1. Журавський В. С. Болонський процес: головні принципи входження в Європейський простір вищої освіти / В. С. Журавський, М. З. Згуровський. – К. : Політехніка НТУУ, 2003. – 195 с.

2. Андрущенко В. П. Освіта на рубежі століть: філософія, методологія, практика / В. П. Андрущенко // Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз. – К., 2003.

3. Лутай В. С. Філософія сучасної освіти / В. С. Лутай. – К., 1996.

4. Платон. Закони. Держава / Платон, Протагор // Соч. : в 3 т. / Платон. – М. : Мысль, 1968.

5. Фукидид. Історія / Фукидид. – М. : Ладомир, АСТ, 1999. – 730 с.

6. Секст Емпирик. Соч. : в 2 т. / Секст Емпирик. – М. : Мысль, 1976.

7. Рассел Б. Історія європейської філософії / Б. Рассел. – М. : МУЛ, 1959. – 935 с.

8. Узбек К. М. Математична спадщина Еллади / К. М. Узбек. – Донецьк : МУЛЬТИПРЕС, 1997. – 228 с.

9. Гершунский Б. С. Філософія образования для XXI века / Б. С. Гершунский. – М. : Совершенство, 1998. – 605 с.

10. Гессен С. И. Основы педагогики (введение в прикладную философию) / С. И. Гессен. – М., 1995.

11. Сорокин П. А. Человек. Цивилизация. Общество / П. А. Сорокин ; [пер. с англ.]. – М., 1992.

12. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України: Історія. Теорія / А. М. Алексюк. – К. : Либідь, 1998. – 558 с.

13. Маланюк Є. Нариси з історії нашої культури / Є. Маланюк. – Нью-Йорк, 1954. – С. 14-15.

14. Сорока І. В. Проблеми сучасної вищої освіти України / І. В. Сорока // Україна-Греція: історична спадщина і перспективи співробітництва. – Маріуполь, 1999. – Т. 2. – С. 78-82.

К. М. Узбек

**СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ И ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКАЯ
ПРОБЛЕМАТИКА РАЦИОНАЛИЗМА**

(опубліковано в журналі Донецького державного інституту штучного інтелекту „Наука. Релігія. Суспільство”. – 2006. – № 4. – С. 149-160.)

1. Гайденко П. П. Эволюция понятия науки (XVII – XVIII вв.). Формирование научных программ Нового времени / П. П. Гайденко. – М. : Наука, 1987.
2. Копнин П. В. О рациональном и иррациональном / П. В. Копнин // Вопросы философии. – 1968. – № 5. – С. 120-121.
3. Локк Дж. Опыты о человеческом разуме / Дж. Локк. – М., 1898.
4. Шинкарук В. И. Теория познания, логика и диалектика (И. Кант как родоначальник немецкой классической философии) / В. И. Шинкарук. – К. : Наукова думка, 1974. – 370 с.
5. Копнин П. В. Диалектика как логика / П. В. Копнин. – К. : Наукова думка, 1961.
6. Ойзерман Т. Н. Рациональное и иррациональное / Т. Н. Ойзерман // Вопросы философии. – 1977. – № 2.
7. Попович М. В. Философские вопросы семантики / М. В. Попович. – К. : Наукова думка, 1975. – 299 с.
8. Йолон П. Ф. Рациональность в науке и культуре / П. Ф. Йолон, С. Б. Крымский, Б. А. Парохонский ; [отв. ред. В. П. Иванов]. – К. : Наукова думка, 1989.
9. Логика и проблемы рациональности / [Попович М. В., Омельянчик В. И., Ишмуратов А. Т. и др.]. – К. : Наукова думка, 1995.
10. Рациональность на перепутье : в 2 кн. / [отв. ред. член-корр. РАН В. А. Лекторский]. – М. : Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 1999.
11. Бычко А. К. Проблема иррационального и философский иррационализм / А. К. Бычко // Проблемы философии. – 1968. – Вып. 7. – С. 123-128.
12. Бычко И. В. В лабиринтах свободы / И. В. Бычко. – М., 1976. – 158 с.
13. Хюбнер А. Критика научного разума / А. Хюбнер ; [пер. с нем.]. – М. : ИФРАН, 1994. – 322 с.

14. Свириденко В. М. Принципы познавательности мира в научном мышлении / В. М. Свириденко. – К. : Наукова думка, 1988. – 272 с.
15. Кизима В. В. Культурно-исторический процесс / В. В. Кизима. – К. : Наукова думка, 1985. – 212 с.
16. Тулмин С. Человеческое понимание / С. Тулмин ; [пер. с англ. З. В. Кагановой ; под общей ред. и вступ. ст. проф. П. Е. Сивоня]. – М. : Прогресс, 1984.
17. Пружинин Б. И. Рациональность и историческое единство научного знания / Б. И. Пружинин. – М. : Наука, 1986. – 236 с.
18. Ракитов А. И. Рациональность и теоретическое познание / А. И. Ракитов // Вопросы философии. – 1982. – № 11. – С. 65-75.

К. М. Узбек

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В ЭПОХУ ЭЛЛИНИЗМА

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського „Интеллект. Особистість. Цивілізація”. – 2003. – Вип. 1. – Т. 2. – С. 178-190.)

1. Кессиди Ф. Х. Сократ / Ф. Х. Кессиди. – СПб. : Алтея, 2001. – 345 с.
2. Асмус В. А. Античная философия / В. А. Асмус. – М. : Высшая школа, 2001. – 400 с.
3. Житомирский С. В. Античная астрономия и орфизм / С. В. Житомирский. – М. : Мысль, 2001. – 163 с.
4. Гайденко П. П. История греческой философии / П. П. Гайденко. – М. : Университетская книга, 2000. – 319 с.
5. Фоменко А. Т. Новая хронология Греции. Античность в средневековье / А. Т. Фоменко // Соч. : в 2 т. – М. : МГУ, 1996. – Т. 1. – 440 с.
6. Жмудь Л. Я. Наука, философия и религия в раннем пифагореизме / Л. Я. Жмудь. – СПб. : Алтея, 1994. – 214 с.
7. Панфилов В. А. Философия математики Платона / В. А. Панфилов. – Д. : ДДУ, 1997. – 112 с.

8. Рожанский И. Д. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи / И. Д. Рожанский. – М. : Наука, 1988. – 179 с.
9. Шереметьевский В. П. Очерки по истории математики / В. П. Шереметьевский. – М. : Наркомпрос РСФСР, 1940. – 180 с.
10. Бронштэн В. А. Клавдий Птолемей / В. А. Бронштэн. – М. : Наука, 1988. – 241 с.
11. Ньютон Р. Преступление Клавдия Птолемея / Р. Ньютон. – М. : Наука, 1985. – 384 с.
12. Аристотель. Соч. : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1981. – Т. 3. – 612 с.
13. Страбон. География / Страбон. – М. : Ладомир, 1994. – 943 с.
14. Стратонавский Г. А. Приложения: Страбон и его география / Г. А. Стратонавский // Страбон. География / Страбон. – М. : Ладомир, 1994. – С. 775-790.
15. Рожанский И. Д. История естествознания в эпоху эллинизма и Римской империи / И. Д. Рожанский. – М. : Наука, 1988. – 448 с.
16. Энгельс Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1982. – 359 с.

К. М. Узбек, Е. К. Щетинина

АКСИОМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД – МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського „Інтелект. Особистість. Цивілізація”. – 2007. – Вип. 5. – С. 213-222.)

1. Аристотель. Метафизика // Соч. : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1976. – Т. 1. – 550 с.
2. Вейль Г. О философии математики / Г. Вейль. – М.-Л. : Гос. тех.-теор. изд-во, 1934. – 128 с.
3. Гильберт Д. Основания математики / Д. Гильберт, П. Бернайс. – М. : Науки, 1979. – 560 с.
4. Гильберт Д. Основания геометрии / Д. Гильберт. – М.-Л. : ОГИЗ, 1948. – 491 с.

5. Депман И. Я. История арифметики / И. Я. Депман. – М. : Просвещение, 1965. – 414 с.
6. Евклид. Начала / Евклид. – М.-Л. : ОГИЗ, 1948. – 447 с.
7. Ленин В. И. Философские тетради // Полн. собр. соч. / В. И. Ленин. – М., 1965. – Т. 29. – 752 с.
8. Маковельский А. О. Древнегреческие атомисты / А. О. Маковельский. – Баку : АН СССР, 1946. – 400 с.
9. Нагель Э. Теорема Геделя / Э. Нагель, Д. Ньюмен. – М. : Знание, 1970. – 64 с.
10. Попович М. В. Що таке філософія / М. В. Попович // Філософська думка. – 2006. – № 1. – С. 24.
11. Стройк Д. Л. Краткий очерк истории математики / Д. Л. Стройк. – М. : Наука, 1984. – 284 с.
12. Узбек К. М. Математическое наследие Эллады / К. М. Узбек. – Донецк : Мультипресс, 1997. – 229 с.
13. Энгельс Ф. Анти-Дюринг / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1977. – 483 с.
14. Энгельс Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1982. – 360 с.

К. М. Узбек

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ «НАЧАЛ» ЕВКЛИДА

(опубліковано у віснику Дніпропетровського національного університету. – 2002. – Вип. 8. – С. 31-40. – (Серія „Соціологія. Філософія. Політологія”).)

1. Каган В. Ф. Очерки по геометрии / В. Ф. Каган. – М. : МГУ, 1963. – 571 с.
2. Евклид. Начала / Евклид. – М.-Л. : ОГИЗ, 1948. – 447 с.
3. Мордухай-Болтовский Д. Д. Комментарии / Д. Д. Мордухай-Болтовский // Евклид. Начала / Евклид. – М.-Л. : ОГИЗ, 1948. – С. 220-446.
4. Аристотель. Метафизика // Соч. : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1976. – Т. 1. – 550 с.

5. Кедровский О. И. Методологические проблемы развития математического познания / О. И. Кедровский. – К. : Вища школа, 1977. – 232 с.
6. Философская энциклопедия : в 5 т. / [под. ред. Ф. В. Константинова]. – М. : Совет. энцикл., 1970. – Т. 5. – 740 с.
7. Энгельс Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1982. – 360 с.

К. М. Узбек, Е. К. Щетинина

СОЦИАЛЬНАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського „Интеллект. Особистість. Цивілізація”. – 2009. – Вип. 7.)

1. Антология мировой философии. – Минск-Москва : Харвест, АСТ, 2001. – 960 с.
2. Демпман И. А. История арифметики / И. А. Демпман. – М. : Просвещение, 1965. – 414 с.
3. Чанышев А. Н. Курс лекций древней философии / А. Н. Чанышев. – М. : Высшая школа, 1981. – 347 с.
4. Стройк Д. Я. Краткий очерк истории математики / Д. Я. Стройк. – М. : Наука, 1984. – 284 с.
5. Платон. Софист / Платон // Философы Греции. – М. : ЭКСМО, Пресс, Фалеско, 1999. – С. 346-419.
6. Энгельс Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1982. – 360 с.
7. Фрагменты ранних греческих философов. – М. : Наука, 1989. – 576 с.
8. Выгодский М. Я. Арифметика и алгебра в Древнем мире / М. Я. Выгодский. – М. : Наука, 1967. – 367 с.
9. Маркс К. Соч. : в 50 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – [2-е изд.]. – М. : Госполитиздат, 1962. – Т. 26. – Ч. 1. – 476 с.

10. Маркс К. Соч. : в 50 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – [2-е изд.]. – М. : Госполитиздат. – Т. 47. – 612 с.

11. Энгельс Ф. Диалектика природы // Маркс К. Соч. : в 50 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – [2-е изд.]. – М. : Госполитиздат, 1961. – Т. 20. – С. 339-626.

К. М. Узбек

АНТИЧНЫЕ ИСТОКИ НАУКИ И ФИЛОСОФИИ НОВОГО ВРЕМЕНИ

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського „Интеллект. Особистість. Цивілізація”. – 2003. – Т. 1. – С. 108-118.)

1. Аристотель. Метафизика // Соч. : в 4-х т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1976. – Т. 1. – 550 с.

2. Гомперц Т. Греческие мыслители // Соч. : в 2-х тт. / Т. Гомперц. – СПб. : Издание Д. Е. Жуковского, 1911. – Т. 1. – 486 с.

3. Жмудь Л. Я. Наука, философия и религия в раннем пифагореизме / Л. Я. Жмудь. – СПб., 1994. – 376 с.

4. Лукасевич Я. О детерминизме / Я. Лукасевич // Вопросы философии. – 1995. – № 5. – С. 60-71.

5. Лурье С. Я. Теория бесконечно малых у древнегреческих атомистов / С. Я. Лурье. – М.-Л. : АН СССР, 1935. – 197 с.

6. Льюис Дж. Античная философия. От Фалеса до Сократа / Дж. Льюис. – Минск : Галаксис, 1997. – 207 с.

7. Ницше Ф. Соч. : в 2-х т. / Ф. Ницше. – М. : Мысль, 1990. – Т. 1. – 831 с.

8. Платон. Диалоги "Тимей" и "Критий" // Соч. : в 3-х т. / Платон. – М. : Мысль, 1968. – Т. 1. – С. 435-541, 543-560.

9. Фрагменты ранних греческих философов. – М. : Наука, 1989. – 576 с.

10. Энгельс Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1982. – 360 с.

К. М. Узбек, И. Г. Жилиякова

МОВА ТА ЇЇ РОЛЬ У СОЦІАЛЬНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського „Інтелект. Особистість. Цивілізація”. – 2008. – Вип. 6.)

1. Всемирная энциклопедия: Философия XX век / [главн. науч. ред. и сост. А. А. Грицанов]. – М. : АСТ ; Мн. : Харвест, Современный литератор, 2002. – С. 951.

2. Табуре-Келлер А. К изучению двуязычия в социологическом плане / А. Табуре-Келлер ; [пер. с фр. М. А. Щербины] // Зарубежная лингвистика ; [пер. с англ., нем., фр. / общ. ред. В. Ю. Розенцвейга, В. А. Звегинцева, Б. Ю. Городецкого]. – М. : Прогресс, 2002. – С. 75-87.

3. Бок Ф. К. Структура общества и структура языка / Ф. К. Бок ; [пер. с англ. Т. М. Николаевой] // Зарубежная лингвистика ; [пер. с англ. / общ. ред. В. А. Звегинцева и Н. С. Чемоданова]. – М. : Прогресс, 1999. – С. 115-129.

4. Гумбольдт В. Ф. Характер языка и характер народа. Язык и философия культуры / В. Ф. Гумбольдт. – М. : Прогресс, 1985. – 456 с.

5. Кацнельсон С. Д. Общее и типологическое языкознание / С. Д. Кацнельсон. – Л. : Наука, 1986. – 298 с.

6. Уорф Б. Л. Отношение норм поведения и мышления к языку / Б. Л. Уорф // Зарубежная лингвистика ; [пер. с англ. / общ. ред. В. А. Звегинцева, Н. С. Чемоданова]. – М. : Прогресс, 1999. – С. 58-91.

7. Фрумкина Р. М. «Теория среднего уровня» в современной лингвистике / Р. М. Фрумкина // Вопросы языкознания. – 1996. – № 2.

8. Лейбниц Г. Соч. : в 4-х т. / Г. Лейбниц. – М. : Мысль, 1984. – Т. 3. – 735 с.

9. Маркс К. Энгельс Ф. Соч. – [изд. 2]. – Т. 3. – С. 29.

10. Культурология. – М. : Наука, 2004. – 464 с.

11. Платон. Кратил // Соб. соч. : в 4-х т. / Платон. – М. : Мысль, 1968. – Т. 1. – 685 с.

12. Гердер И. Г. Идеи к философии истории человечества / И. Г. Гердер. – М. : Наука, 1977. – 703 с.

13. Дридзе Т. Язык / Т. Дридзе // *Философская энциклопедия* : в 5 т. – М. : Наука, 1970. – Т. 5. – С. 606.
14. Ломоносов М. В. Сочинения / М. В. Ломоносов. – М. : Госиздат, 1957. – 576 с.
15. Звягинцев В. А. История языкознания XVIII-XX вв. / В. А. Звягинцев. – М. : Наука, 1964. – Ч. 1. – С. 89.

Ф. Х. Кессиди, К. М. Узбек

РАЗВИТИЕ ТЕРМИНОЛОГИИ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ЭМПИРИИ

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського "Сучасна Україна: альтернативи поступу". – 2008 (23-24 травня). – С. 163-169.)

1. Жмудь Л. Я. Философия и религия в раннем пифагоризме / Л. Я. Жмудь. – СПб. : Алтей, 1994. – 376 с.
2. Кессиди Ф. Х. Гераклит / Ф. Х. Кессиди. – М. : Мысль, 1982. – 200 с.
3. Кессиди Ф. Х. От мифа к логосу / Ф. Х. Кессиди. – М. : Мысль, 1972. – 312 с.
4. Розенфельд Б. А. Аксиомы и основные понятия геометрии / Б. А. Розенфельд // *Энциклопедия элементарной математики*. – М. : Госиздат физико-математ. лит-ры, 1963. – Т. IV (Геометрия). – С. 9-48.
5. Стройк Д. Я. Краткий очерк истории математики / Д. Я. Стройк. – М. : Наука, 1984. – 284 с.
6. Узбек К. М. Развитие терминологии древнегреческой науки / К. М. Узбек // *Человеческое измерение современной эпохи*. – Мариуполь, 2004. – С. 190-193.
7. Узбек К. М. Перспективы развития рационализма в современной проблематике философии науки / К. М. Узбек, Е. К. Щетинина // *Вісник : науковий журнал*. – 2007. – № 2 (34). – С. 80-88.
8. Фрагменты ранних греческих философов. – М. : Наука, 1989. – Ч. I. – 576 с.
9. Энгельс Ф. Анти-Дюринг / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1977. – 483 с.

К. М. Узбек, Е. К. Щетинина

**ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського „Интеллект. Особистість. Цивілізація”. – 2010. – Вып. 8.)

1. Ясперс К. Смысл и назначение истории / К. Ясперс. – М. : Республика, 1994. – 527 с.
2. Глушков В. М. Кибернетика, вычислительная техника, информатика, избранные труды : в 3-х тт. / В. М. Глушков. – К. : Наукова думка, 1990. – Т. 2. – 267 с.
3. Философия Мартина Хайдеггера и современность : [сб. ст.] – М. : Наука, 1993. – 283 с.

Г. Велас, К. М. Узбек

**ЯЗЫК И ПИСЬМЕННОСТЬ – ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ
ЗАРОЖДЕНИЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ**

(опубліковано в збірнику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського „Сучасна Україна: альтернативи поступу”. – 2008 (23-24 травня). – С. 11-16.)

1. Амальрик А. С. В поисках исчезнувших цивилизаций / А. С. Амальрик, А. Л. Мангайт. – М. : Наука, 1966. – 280 с.
2. Велас Г. Античная письменность как фактор цивилизации / Г. Велас // Интеллект. Личность. Цивилизация. – Донецк : ДонГУЭТ, 2003. – С. 215-221.
3. Гомперц Т. Греческие мыслители // Соч. : в 2-х тт. / Т. Гомперц. – СПб. : Издание Д. Е. Жуковского, 1911. – Т. 1. – 486 с.
4. История Древней Греции. – М. : Высшая школа, 1986. – 381 с.
5. Кармин А. С. Культурология / А. С. Кармин, Е. С. Новикова. – М. : Питер, 2004. – 464 с.

6. Лурье С. Я. Язык и культура Микенской Греции / С. Я. Лурье. – М.-Л. : АН СССР, 1957. – 402 с.

7. Овчинников Н. Ф. Знание – болевой нерв философской мысли (к истории концепции знания от Платона до Поппера) / Н. Ф. Овчинников // Вопросы философии. – 2001. – № 1. – С. 83-113.

8. Рассел Б. История европейской философии / Б. Рассел. – М. : ИЛ, 1959. – 935 с.

9. Узбек К. М. Развитие рациональности в античной математике и философии / К. М. Узбек. – Донецк : ДонГУЕТ, 2003. – 364 с.

10. Энгельс Ф. Происхождение семьи, частной собственности и государства / Ф. Энгельс. – М.: Политлит., 1980. – 238 с.

К. М. Узбек

РАЗВИТИЕ ТЕРМИНОЛОГИИ ДРЕВНЕГРЕЧЕСКОЙ НАУКИ

(опубліковано в збірнику Приазовського державного технічного університету (м. Маріуполь) „Человеческое измерение современной эпохи”. – 2004. – Т. 2. – С. 190-193.)

1. Энгельс Ф. Анти-Дюринг / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1977. – 483 с.

2. Математический энциклопедический словарь. – М. : Сов. энциклопедия, 1988. – 846 с.

К. М. Узбек, Е. К. Щетинина

СОВРЕМЕННАЯ НАУЧНАЯ И ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМАТИКА РАЦИОНАЛИЗМА

(опубліковано в журналі „Випадковість у сучасному світі: діалог науки, релігій, культур”. – 2007. – № 1 (Спецвипуск). – С. 204-221.)

1. Бычко А. К. Проблема иррационального и философский иррационализм / А. К. Бычко // Проблемы философии. – 1968. – Вып. 7. – С. 123-128.

2. Бычко И. В. В лабиринтах свободы / И. В. Бычко. – М., 1976. – 158 с.

3. Гайденко П. П. Эволюция понятия науки (XVII-XVIII вв.). Формирование научных программ Нового времени / П. П. Гайденко. – М. : Наука, 1987. – 268 с.
4. Йолон П. Ф. Рациональность в науке и культуре / П. Ф. Йолон, С. Б. Крымский, Б. А. Парахонский ; отв. ред. В. П. Иванов. – К. : Наукова думка, 1989. – 446 с.
5. Копнин П. В. О рациональном и иррациональном / П. В. Копнин // Вопросы философии. – 1968. – № 5. – С. 120-121.
6. Копнин П. В. Диалектика как логика / П. В. Копнин. – К. : Наукова думка, 1961. – 448 с.
7. Локк Дж. Опыты о человеческом разуме / Дж. Локк. – М. : Соцэкгиз, 1960. – 734 с.
8. Ойзерман Т. И. Рациональное и иррациональное / Т. И. Ойзерман // Вопросы философии. – 1977. – № 2.
9. Попович М. В. Философские вопросы семантики / М. В. Попович. – К. : Наукова думка, 1975. – 299 с.
10. Попович М. В. Логика и проблемы рациональности / М. В. Попович, В. И. Омелянчик, А. Т. Ишмуратов. – К. : Наукова думка, 1995. – 282 с.
11. Пружинин Б. И. Рациональность и историческое единство научного знания / Б. И. Пружинин. – М. : Наука, 1986. – 236 с.
12. Ракитов А. И. Рациональность и теоретическое познание / А. И. Ракитов // Вопросы философии. – 1982. – № 11. – С. 65-75.
13. Рациональность на перепутье : в 2-х кн. / [отв. ред. член-корр. РАН В. А. Лекторский]. – М. : Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 1999. – 274 с.
14. Свириденко В. М. Принципы познавательности мира в научном мышлении / В. М. Свириденко. – К. : Наукова думка, 1988. – 272 с.
15. Хюбнер А. Критика научного разума / А. Хюбнер ; [пер. с нем.]. – М. : ИФРАН, 1994. – 322 с.
16. Шинкарук В. И. Теория познания, логика и диалектика (И. Кант как родоначальник немецкой классической философии) / В. И. Шинкарук. – К. : Наукова думка, 1974. – 370 с.

О. К. Узбек

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

(опубліковано у віснику Донецького державного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2002. – № 4 (16). – С. 189-195.)

1. Гильберт Д. Основания геометрии / Д. Гильберт. – М.-Л. : ОГИЗ, 1934.

2. Глушков В. М. Математические вопросы кибернетики / В. М. Глушков // Кибернетика, вычислительная техника, информатика : избранные труды : в 3 т. / [редкол.: В. С. Михалевич (отв. ред.) и др.]. – К. : Наук. думка, 1990. – Т. 1. – 264 с.

3. Глушков В. М. Собрание сочинений / В. М. Глушков. – К. : Наук. думка, 1957. – Т. 3.

К. М. Узбек, Е. К. Щетинина

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭМПИРИЧЕСКОГО И ТЕОРЕТИЧЕСКОГО
В НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ**

(опубліковано в журналі Донецького державного інституту штучного інтелекту „Наука. Релігія. Суспільство”. – 2010.)

1. Жмудь Л. Я. Зарождение истории науки в античности / Л. Я. Жмудь. СПб. : Изд-во русского гуманитарного ин-та, 2002. – 424 с.

2. Ван дер Варден. Пробуждающаяся наука: математика Древнего Египта, Вавилона и Древней Греции / Ван дер Варден. – М. : Физматгиз, 1959. – 459 с.

3. Стройк Д. Я. краткий очерк истории математики / Д. Я. Стройк. – М. : Наука, 1984. – 284 с.

4. Степин В. С. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации / В. С. Степин, Л. Ф. Кузнецов. – М. : Наука, 1994. – 450 с.

5. Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки / Е. В. Ушаков. – М. : Экзамен, 2005. – 528 с.

6. Аристотель. Метафизика // Соч. : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1976. – Т. 1. – 550 с.

7. Фейерабенг П. Против метода / П. Фейерабенг. – М. : Наука, 1986. – 325 с.
8. Аристотель. Физика // Соч. : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1981. – Т. 3.
9. Гейзенберг В. Физика и философия / В. Гейзенберг. – М. : Мир, 1989. – 159 с.
10. Страбон. География / Страбон. – М. : Ладомир, 1994. – 943 с.

К. М. Узбек, Е. К. Щетинина

ФИЛОСОФСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

1. Пуанкаре А. О науке / А. Пуанкаре. – М. : Наука, 1983. – 560 с.
2. Ленин В. И. Полное собрание сочинений / В. И. Ленин. – Т. 29.
3. Сифонов В. И. Прогностика / В. И. Сифонов. – М. : Наука, 1990. – 55 с.
4. Энгельс Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс. – М. : Политиздат, 1982. – 360 с.
5. Глушков В. М. Кибернетика и ее применение в народном хозяйстве // Кибернетика, вычислительная техника, информатика : [избр. труды] : в 3-х тт. / В. М. Глушков. – К. : Наукова думка, 1990. – Т. 3. – 224 с.
6. Вовк С. Н. Роль математического эксперимента в познании / С. Н. Вовк // Диалектика, познание, наука. – М. : Наука, 1988. – С. 138-146.

Наукове видання

**Узбек Костянтин Минович
Щетиніна Олена Костянтинівна**

**РЕФЛЕКСІЯ АНТИЧНОСТІ В
СУЧАСНІЙ НАУЦІ Й ФІЛОСОФІЇ**
(російською і українською мовою)

Збірник статей

Відповідальний за випуск, редактор
Технічний редактор
Дизайн обкладинки

**Білецький В.С.
Федоряченко О.О.
Венгренюк І.А.**

Підп. до друку 18.05.2010. Формат 60x84 1/16. Папір офісний.
Друк цифровий. Гарнітура Times. Ум. друк. арк. 12,2.
Обл. вид. арк. 12,1. Зам.2-10302010. Наклад 300 пр.

Видавниче підприємство "Східний видавничий дім"
(Державне свідоцтво № ДК 697 від 30.11.2001)
83086, м. Донецьк, вул. Артема, 45
тел/факс (062) 338-06-97, 337-04-80
e-mail: svd@stels.net