

УДК 51:1+51 (091)

А.В. Винобер

*Фонд поддержки развития биосферного хозяйства и аграрного сектора
«Сибирский земельный конгресс», Иркутск, Россия*

КОСМОС МАТЕМАТИКИ. ОЧЕРК ВТОРОЙ. ИСТОКИ

Задача настоящего очерка заключается в том, чтобы рассмотреть (в первом приближении) происхождение, взаимосвязи и взаимодействие эволюции человеческого языка и языка математики. Также автор предпринял в статье первую попытку реконструкции палеоматематики. Развитие палеоматематики как области междисциплинарных синергетических исследований, основанных на реконструктивных моделях палеолитического мышления. Палеоматематика вполне близка палеопсихологии, и вместе они составляют истоки развития человеческого сознания и мышления, которые присутствуют у всех нас и поныне, и которые, вполне вероятно, унаследует искусственный интеллект.

Ключевые слова: происхождение языка, язык математики, эволюция математического мышления, палеоматематика, предматематические представления, реконструктивное моделирование

1. Место введения.

1.1. § 105. «Очарование арифметики заключается в её разумном характере». Г.Фреге [40].

1.2. «Чистая математика, т.е., собственно наука арифметики, началась с того момента, когда человек сумел воплотить чувственные восприятия мозга о количественных свойствах совокупностей отдельных предметов в словах, изобретя для этого так называемые числа». В.А. Стеклов [35].

1.3. «Я попытался вообразить себе зарождение языка как системы социального поведения (далее раннего неолита компаративистика дойти не может)... Между тем, говорить человек начал предположительно где-то между $3 \cdot 10^4$ и 10^5 лет до н.э. И я хотел вообразить, как это могло происходить». Ю.Манин [27].

1.4.1. Почему я избрал эти три эпиграфа для начала введения в полуфилологическую и полунаучную тему истоков математики?

Возможно, уважаемый и неведомый мне читатель, это прояснится к концу настоящего очерка, а может, так и останется загадкой. Сугубо научная математика не любит тайн и полумифических образов, потому как претендует на звание единственно точной науки в нашей современной

культуре и цивилизации. Не будем лишать её этой приятной иллюзии (я имею ввиду не саму абстрактную науку математику, а тех математиков, логиков и философов-фундаменталистов, которые пребывают в извечной иллюзии строгости и достоверности математического знания).

Но вернемся к Готлобу Фреге (этому идеалу раннего логицизма и формализма).

Любой ученый любого направления мог бы сказать об очаровании и разумном характере своей науки, будь то космология или паразитология. Интересно, математики когда-нибудь читали «Лекции по природоведческой микробиологии» Г.А. Заварзина [10]. Скорее всего, маловероятно. Так вот после прочтения этой монографии создается впечатление, что глобальная или биосферная микробиология – самая очаровательная наука, а жизнь микробов на нашей планете уже более 3 миллиардов лет основана и происходит на биоме разумного характера.

1.4.2. В.А. Стеклов, без сомнения, не только выдающийся математик, но и мыслитель, ученый и философ (мыслитель в глобальном смысле, потому что есть категория математиков и логиков, которые предпочитают не мыслить, а просто оперировать символами и цифрами, доходя до стадии совершенного вычислительного устройства). Но вы заметили, что В.А. Стеклов (в вышеозвученной цитате) говорит о предшествовании слова числу, и говорит об изобретении числа? Эта мысль о том, что число не упало с неба, а было изобретено в ходе эволюции человеческого осознания мира, в ходе формирования человеческой психики и развития когнитивных способностей. Весь вопрос – когда? И здесь существуют большие расхождения в истории числа, в его истоках, как в среде математиков, так и философов, и всех других специалистов, касающихся этой проблемы.

1.4.3. Ю.И. Манин – один из немногих серьезных математиков, уделяющий внимание происхождению языка и утверждающий, что математика – это, прежде всего, язык. Его версия о времени происхождения языка в палеолите в настоящее время разделяется немалым числом

исследователей, в первую очередь, лингвистов и антропологов, но эта версия вовсе не является доминирующей в науке, не говоря о массовом общественном сознании.

1.5. Мое субъективное видение по поводу времени появления человеческого языка отличается от видения Ю.И. Манина тем, что я (интуитивно, и отталкиваясь от опыта более 40-летнего изучения-размышления) считаю: язык имеет более раннее происхождение, чем 10^5 лет до н.э., и уже был в наличии у неандертальцев, но только гораздо более примитивный, чем язык Homo Sapiens. Верхний палеолит – это время уже вполне развитых человеческих языков, архаичные формы которых еще прослеживаются в койсанских, индейских и палеоазиатских языках.

1.6. Также я считаю (на основе тех же причин и обстоятельств, касающихся археологических артефактов среднего и верхнего палеолита), что вполне можно выстроить реконструктивные модели, показывающие наличие количественных представлений и понятий числа у наших палеолитических предков.

1.7. В.А. Стеклов еще более ста лет назад отмечал, что «в этот длинный доисторический период жизни человечества создавались в уме человека первые представления о количестве, протяжении (пространстве), времени и затем о силе, и возникли зачатки языка, выражавшего в определенных звуках запечатлевшие в мозгу ощущения» [35].

Естественно, что за прошедшие сто лет наука открыла многие неизвестные ранее особенности эволюции сознания, языка и мышления. Но реконструктивное моделирование эволюции протоматематического или палеоматематического мышления до сих пор «терра инкогнита» и похоже на запрет печати в XIX веке Французской академией по поводу рассмотрения работ о происхождении языков.

1.8. В том, что отсутствуют серьезные работы в области реконструктивного моделирования эволюции протоматематического или палеоматематического мышления – нет ничего удивительного. Я уже

отмечал ранее неоднократно, что даже процесс мышления современных математиков и модели психологии математического творчества, модели усвоения элементарных математических знаний разработаны крайне бедно и примитивно. И до сих пор в науке господствует мифологическое убеждение (характерное для Г.Фреге), что все математики мыслят одинаково и «различие заключается только в большей или меньшей чистоте и независимости от психологических влияний и от внешней помощи мышлению, такой как язык, знаки чисел и т.п.» [40].

1.9. Задача настоящего очерка заключается в том, чтобы рассмотреть (в первом приближении) происхождение, взаимосвязи и взаимодействие эволюции человеческого языка и языка математики.

2. Происхождение языка.

2.1. «Методы антропологии и примыкающих к ней наук позволяют ориентировочно отнести возникновение естественного звукового языка в его членораздельной, близкой к современной форме к периоду около 100 тыс. лет назад, лежащему между неандертальцами (*Homo Sapiens*) и первыми людьми современного типа (*Homo Sapiens Sapiens*). Иначе говоря, естественный язык – одна из наиболее явных отличительных черт *Homo Sapiens Sapiens*» [11].

2.2. Ю.И. Манин утверждает, что «прото-речь развивалась параллельно с прото-сознанием» [27]. Макросоциолог Н.С. Розов заявляет об одновременном появлении языка и сознания [33]. Во втором случае – это позиция застарелого антропоцентризма, предполагающего, что сознание и мышление присутствуют только у современного человека. Сознание и мышление, по моему субъективному разумению, появляются у предков современного человека гораздо раньше, чем зарождается звуковая речь, и формируется человеческий язык в его современном понимании. Многие высшие животные обладают сознанием и мышлением, но оно имеет существенные отличия от сознания и мышления современного человека. Мы не можем (пока) объективно прочесть их сознание и мышление, а сами

высшие животные не могут нам ничего рассказать о своем сознании и мышлении. Поэтому принято считать, что высшие животные – это всего лишь «биологические машины», состоящие из инстинктов и безусловных рефлексов.

В первом случае (Ю.И. Манин) проторечь развивалась параллельно с протосознанием (после появления проторечи), но то, что Ю.И. Манин называет протосознанием, появилось, как минимум, на миллион лет раньше.

2.3. Палеонтологию языка в первой половине XX века развивал Н.Я. Марр и многие усматривали в его концепции лишь идейно-политические претензии, и на этом основании подвергали её уничижающей критике [44].

Я считаю, что существует настоятельная необходимость дальнейшего развития палеонтологии языка и палеонтологии речи с учетом всех современных достижений антропологии, нейролингвистики и кибернетического моделирования. Это позволит более адекватно реконструировать возникновение и развитие человеческого языка.

2.4. Как отмечал А.Р. Лурия: «Мы мало знаем о праистории языка, общественно-историческом его происхождении и можем только догадываться о нем. Зато мы много знаем о происхождении слова в онтогенезе, о раннем развитии ребенка. Онтогенез (развитие ребенка) никогда не повторяет филогенез (развитие рода), как это одно время было принято думать» [25].

Здесь, на мой взгляд, другая крайность. Думаю, что в онтогенезе отдельные филогенетические особенности все таки проявляются. Хотя бы элементы жестового языка, сходные у детей и имеющие место у приматов, что говорит об исходной древности языка жестов. Но параллельно с языком жестов развивался язык криков, возгласов и восклицаний – и здесь пока мало серьезных реконструктивных схем и моделей.

2.5. Последняя мысль вполне коррелирует с гипотезой Э. Сепира и Б.Уорфа о том, что «язык не существует как изолированное явление, а оказывает влияние и на протекание познавательных процессов» [34, 38]. И

здесь, несмотря на критику этой гипотезы, есть серьезные перспективы для реконструктивного моделирования.

2.6. О необходимости системного подхода и реконструктивного моделирования (при развитии палеопсихологических исследований) писал советский антрополог В.П. Алексеев [2]. Ниже я привожу некоторые важные идеи и мысли, касающиеся исследования происхождения языка.

2.6.1. Мысль о том, что путем сравнения существующих языков можно восстановить первичный язык – химера.

2.6.2. Большое значение в качестве аргумента может иметь сама тенденция развития реконструктивной работы в области восстановления древних форм речи и генетических взаимоотношений родственных языков.

2.6.3. Вовлечение в сравнительные исследования всех без исключения языков мира позволит заглянуть в эпоху еще более древнюю и восстановить начальные этапы возникновения и развития языков.

2.6.4. Вокализация потому и стала мощнейшей формой коммуникации у животных в противовес другим способам сигнализации, что она присуща почти всем формам животных, охватывает весь животный мир и допускает кодирование исключительно разнообразной информации при огромной функциональной многоплановости и в то же время экономности в её воспроизведении и восприятии.

2.6.5. Под первичным языком подразумевается любая врожденная реакция так или иначе несущая в себе какую-то информацию об эмоциональном состоянии и поведенческих установках особи, значимых для другой особи.

2.6.6. Когда же охота, особенно загонная, начиналась, звуковая сигнализация становилась не только средством осуществления слаженного поведения всего охотничьего коллектива, но и способом устрашения зверя.

2.6.7. Человек научается языку, язык не врожденное явление, индивидуальная речь также невозможна без общества, без научения. В основе владения речью и языком лежит длительный процесс

онтогенетического развития психофизиологических особенностей личности и взаимодействия её с окружающим обществом [2].

2.7. Эрик Леннеберг в книге «Биологические основания языка» высказал весьма перспективную (опять же – на мой субъективный взгляд) гипотезу: «Одинаковая способность к пользованию языком у всех рас наводит на мысль, что это явление должно быть более древним, чем расовая дифференциация» [цит. по 43].

2.8. Н. Хомский и Р.Бервик предполагают возникновение языковой способности у Homo Sapiens Sapiens приблизительно 80 тыс. лет назад (по меркам эволюционного времени – в мгновение ока) [43]. И вероятно, возникновение было связано с результатом небольшой мутации, т.е, язык возник в один момент и с тех пор не эволюционировал. Хотя у того же Леннеберга есть гипотеза о прерывистом характере эволюции языка.

Непонятно, почему все вышеназванные авторы (Э.Леннеберг, Н.Хомский и Р.Бервик) не поддерживают представление о том, что коммуникация есть функция языка и считают ошибочным убеждение, что язык каким-то образом развился из систем коммуникации животных?

Данная гипотеза вполне поддается реконструктивному моделированию, и выглядит вполне правдоподобной, особенно в свете того, что на протяжении сотен тысяч лет, а может быть, от 2 до 5 миллионов лет, предки современного человека занимались коллективной охотой и обороной от хищников. Постоянный стресс вполне мог стимулировать цепь последовательных микромутаций, приведших к появлению языка.

3. Человеческий язык и математика.

3.1. «Язык – не просто продукт, но постоянный процесс обновления, и, по мере того, как этот процесс развивается, человеку всё яснее видны очертания своего «мира». Имя не просто присоединяется к готовому предметному представлению как внешний знак, в нем запечатлевается определенный путь, способ и направление познания» [12].

3.2. Мне думается, что люди ученые, в том числе и математики, часто забывают о двоякой сущности языка. И особенно грешат этой слабостью логицисты, формалисты и философы-фундаменталисты. Об этой двоякой сущности хорошо сказано в совместной работе М.К. Мамардашвили и А.М. Пятигорского «Символ и сознание»: «Дуализм языка и жизни не есть что-то специфически человеческое, а есть что-то сугубо объективно фактическое, которое ждет своего понимания, а не освоения как нового, неосвоенного инструмента или продукта человеческой деятельности... Понимание языка только как коммуникации – ошибка. Чисто психический язык, существующий без переживания психикой состояний сознания и без нахождения её в структурах сознания, т.е., язык – минус интерпретация и рефлексия» [31].

3.3. О сложности и неоднозначности (или глубокой неформальности) языка также говорит Н.Хомский. О том, что первейшая функция языка заключается в выражении мысли, а коммуникативная функция считается чем-то второстепенным.

Н.Хомский отстаивает идею о творческом характере языковой деятельности, заявляя, что язык – это прежде всего основное орудие мышления и самовыражения. Он считает, что Декарт уделял языку мало внимания, а его многочисленные высказывания (Декарта) можно истолковать по-разному (здесь я не могу умолчать, ибо любые высказывания, в том числе и самого Хомского, можно истолковать в невероятно широком диапазоне разнообразных и порой несопоставимых смыслов – А.В.). Декарт, по Хомскому, повторяет, что само совершенство инстинкта животных свидетельствует об отсутствии у них мышления и доказывает, что они всего лишь автоматы... Ибо речь – единственный верный признак наличия в теле скрывающейся мысли (Декарт). И еще одно утверждение Декарта приводит Хомский, о том, что «человек по своей природе есть рациональное животное» и он «свободен от власти инстинктов» [42].

По поводу вышеозвученного высказывания Декарта: Декарт, конечно, гений, но... Представьте себе вполне нормального молчащего человека, который не высказывает своего мнения, а молча наблюдает творящуюся фантасмагорию нашей современной действительности. Если он молчит, не воспроизводит речь, то разве это значит, что у него отсутствует мысль? Это примерная ситуация с Л.Витгенштейном: о чем нельзя высказаться точно, об этом нужно просто молчать (моя вольная интерпретация – А.В.).

Отсутствие речи у животных это вовсе не признак отсутствия у них мышления и сознания. Это мы просто «не доросли» до уровня понимания их молчащего сознания и мышления. Если бы доросли, тогда бы поубавился наш антропологический «центропуизм».

И далее, человек вовсе не свободен от власти инстинкта во многих аспектах своей жизнедеятельности, и по-моему, его вполне уместно называть одним из самых «нерациональных животных» (судя по общечеловеческой истории и по поведению подавляющего большинства человека разумного).

3.4. Продолжая тему Н.Хомского, М.К. Мамардашвили, А.М.Пятигорского, Р.Декарта, обращаюсь к Александру Романовичу Лурия: «Однако язык имеет и еще одну очень существенную роль, выходящую за пределы организации восприятия и обеспечения коммуникации. Наличие языка и его сложных логико-грамматических структур позволяет человеку делать выводы на основе логических рассуждений, не обращаясь каждый раз к своему непосредственному чувственному опыту. Наличие языка позволяет человеку осуществить операцию вывода, не опираясь на непосредственные впечатления и ограничиваясь лишь теми средствами, которыми располагает сам язык. Это свойство языка создает возможность сложнейших форм дискурсивного (индуктивного и дедуктивного) мышления, которые являются основными формами продуктивной интеллектуальной деятельности человека» [25].

3.5. Я бы резюмировал все предыдущие фрагменты одним замечательным афоризмом выдающегося психолингвиста XX века Гюстава

Гийома: «Действительно, всё в языке представляет собой процесс. Что же касается результатов, которые мы видим, они представляют собой, смею утверждать, не более чем иллюзию» [9].

3.6. На мой субъективный взгляд, никто так глубоко не рассматривал взаимодействие человеческого языка и математики, как Гюстав Гийом.

В качестве аргумента моего субъективного утверждения привожу несколько скромных фрагментов из философско-психологической лингвистики Гюстава Гийома.

3.6.1. «Язык образуется не в процессе говорения, а тогда, когда говорения нет, в тиши мышления, находящегося в постоянном и подсознательном поиске проникновенного самопознания, гораздо менее зависящего от узкосоциальных отношений между людьми, чем от экстрасоциального, уходящего корнями в бесконечность отношения человека, существующего во Вселенной, в глубине которой он утверждает свою силу и относительно растущую автономию. Как уже было указано и показано, акты представления, создающие язык, в большой мере принадлежат анализу великого противостояния человека и Вселенной, чем малого противостояния человека человеку».

3.6.2. «Совокупности этих глубинных операций, создающих акты представления языка и возможность человеческого мышления, зависящую от их реализации, в нашем курсе, который показывает их одновременно простую и изысканную строгость, было дано общее название – интуитивная механика. Строгость указанных операций заключается в том, что сделанный шаг определяет последующий; она напоминает такую же строгость в математике и сразу же подсказывает идею возможного применения математики в лингвистике, однако опыт и наблюдение показывают, что идея эта лишена оснований, поскольку математика, царящая в интуитивной механике, представляет собой не сознательное использование способностей человеческого мышления к рассуждению, на действии которых основывается научная математика, а подсознательное использование первичных

способностей представления, которые в человеческом мышлении лежат в основе способностей к рассуждению, из них проистекающих и формирующих результат на уровне сознательного. Порождая сознательное, способности представления существуют до него и, тем самым, избегают контроля сознания, еще не родившегося в момент действия этих способностей».

3.6.3. «Таким образом, в качестве сознательной деятельности мышления и использования рассудительных способностей математика выглядит оставившей за собой в области бессознательного операции интуитивной механики, порожденные использованием только первичных способностей представления. Отсюда следует, что в некотором глубинном аспекте интуитивная механика объясняет математику, а обратное совершенно неверно. Эта *sui generis* математика, которую содержит интуитивная механика, представляет собой детскую математику, настолько же глубокую, насколько и тонкую, которая в потенциальной хронологии человеческого мышления опережает рассуждения арифметиков, алгебраистов, геометров и аналитиков, и которая будучи далеко не объясненной этими рассуждениями, скорее сама может быть объяснением их собственных глубинных истоков. В данном случае речь идет о некотором роде предматематики представления, которая заканчивается с появлением логической математики и математики измерительной, появление которой знаменуется арифметическим количеством (1, 2, 3 и т.д), сменяющим лингвистическое количество (множественное... тройственное, двойственное, единичное число). Арифметическое число – это число для счета; число в представлении – это число, занимающее в сознании место за пределами рассудительной способности счета».

3.6.4. «Надлежащее применение математики к науке о языке потребовало бы полной её переработки в виде предматематики, где можно было бы увидеть, как способности представления завершением своего действия порождают логические способности рассуждения, являясь их

предшественником у человека мыслящего. Прежде чем предпринимать такую переработку (а это задача исключительной сложности), следует, используя простые средства наблюдения и анализа, ухватить живой механизм языковых операций и их чередования на уровне интуитивной механики в тех языках, в которых в результате их развития эти операции достигли ясности, позволяющей провести нужные наблюдения».

3.6.5. «... Целиком опираясь на антиномию пространства и времени, язык (другими словами, область представления или высказывания на доречевом уровне) создает в мыслящем человеке идеальный универсум (*univers idée*), находящийся в постоянном расширении, которому человек, единственный среди мыслящих существ, может дать в себе определение, меняющееся из поколения в поколение. В глубинном аспекте это изменение представляет прогресс цивилизации. Цивилизация эпохи – это мир мысли, идеальный универсум, который люди данной эпохи смогли определить и установить в глубине самих себя. Идеальный универсум (*univers idée*), существующий в них безотносительно к моменту и в каждое мгновение жизни сознания, и есть язык» [9].

3.7. Я нахожу, что Гюстав Гийом глубже проникает в истоки предматематики, чем наш замечательный философ А.Ф. Лосев в своих «Диалектических основах математики» [24]. Но философский труд А.Ф. Лосева рассматривает в гораздо большем объеме онтологические основания всего фундамента классической математики (догегделевской), а Гюстав Гийом интуитивно проникает в самое ядро предыстории математики, отталкиваясь от психотехники и психолингвистики человеческого языка.

Исследуя природу числа, А.Ф. Лосев придает ему статус, равный времени: «Число есть смысл времени, а время есть смысл числа» [24].

Но число – это знак, символ, а время – это тотальная универсалия, пронзающая и разрушающая бытие. Я бы не решился назвать их равноценными.

Как отмечает философ Ю.М. Шилков: «Назначение знака быть инструментом познания и быть средством общения... Предмет языка по отношению к разнообразию семиотических кодов и их коммуникативно-когнитивным возможностям важен как начальная предпосылка построения семиотической концепции. Семиотика пытается разобраться в формировании коммуникации и коммуникативных истоках познания, задаваясь вопросом, кто и как говорит?» [44].

А.Ф. Лосев в отношении числа очарован пифагореизмом и древнегреческой философско-эстетической традицией, утверждавшей, что «число – есть мера всех вещей». Конечно, можно числом заменить бытие (как говорят наши современники: уйти в цифру). Но тогда это будет уже не человеческое бытие, не человеческий язык и не человеческая математика.

А время будет продолжать растворять знаки, числа и символы. Обладание иллюзией числа – это идеализация и редукция подлинного смысла человеческого бытия. Язык ближе ко времени. Он творит и порождает знаки, символы и числа и наделяет их смыслом. Он принимает участие в сотворении времени или, хотя бы, в его обнаружении, в объявлении его разуму. Он наделяет время смыслом, но также как и число, язык не может совладать и управлять временем и быть ему равным.

4. Язык математики.

4.1. В замечательной монографии философа математики Яна Хакинга [41] есть одна глава «Что делает математику математикой?», где он приводит разнообразные определения математики из словарей разных стран, которые дают различные описания того, что такое математика. Там есть и «наука исследования форм и чисел», «математика – это изучение структуры и порядка», и «наука, особо привлекательная для людей с аутическими наклонностями», и «математика – это разнообразие техник доказательств», и «продукт человеческой деятельности», и «удача истории», и витгенштейновое «использование значения знаков, превращающих игру со знаками в математику». Но почему-то отсутствует самое простое

определение: «математика – это прежде всего язык» или, если немного уточнить: «формально-искусственный и культурно-исторический язык, воображение идеально-абстрактного, знаково-символического выражения познавательной мыслительной деятельности человека» – такое первоначальное громоздкое определение я предлагаю для последующего анализа, размышления и возможного улучшения.

4.2. Попробуем, для начала, поинтересоваться, что по этому поводу думают философы (а они, между прочим, создали целую науку, которая именуется «философия языка»).

Итак, что такое язык?

«Язык – сложная, развивающаяся семиотическая система, являющаяся специфическим и универсальным средством объективизации содержания как индивидуального сознания, так и культурной традиции, обеспечивая возможность его intersubjectivity, процессуального разворачивания в пространственно-временных формах и рефлексивного осмысления» [28].

Неплохое начало, но несколько сложное по отношению к языку математики. Попробуем спросить самих математиков, что они думают по этому поводу?

4.3. «Математика – это не просто удобный язык для описания реального мира, но и надежное эвристическое средство, позволяющее предсказывать неизвестные ранее явления, которые логически следуют из эмпирических аксиом» [46].

4.4. «Для нас математика – это прежде всего язык, позволяющий создавать определенного рода модели действительности – математические модели. Как и в любом другом языке (или ответвлении языка), языковые объекты математики – математические объекты – суть материальные предметы, фиксирующие определенные функциональные единицы – математические понятия. ... человек, используя распознающие способности своего мозга, совершает над этими объектами или в связи с ними определенную языковую деятельность. ... Языковая деятельность в

математике естественным образом распадается на две части: установление связи между математическими объектами и неязыковой реальностью (эта деятельность определяет семантику математических понятий) и преобразования внутри языка – математические выкладки и доказательства. Математической деятельностью обычно называют только вторую часть, а первую называют приложением математики» [37].

4.5. Один из выдающихся математиков XX века Герман Вейль, размышляя о магии знаковых конструкций, замечает, что математика снискала дурную славу из-за разряженного воздуха абстракций, и что эта скверная репутация заслужена лишь наполовину, потому что невозможно применять математику пока слова затемняют реальность. Далее, в качестве аргументации Герман Вейль приводит изречение философствующего математика Андреаса Шпайзера: «Математика стряхивает оковы языка своими геометрическими и чисто символическими конструкциями, и тот, кто знает, какой гигантский труд вкладывается в этот процесс, не может не ощутить, что математика наших дней в своей сфере интеллектуального мира более эффективна, чем современные языки в их жалком состоянии и даже музыка в своих областях» [6].

Когда я сталкиваюсь с такого рода «математическим снобизмом» (а это явление довольно широко распространено и в наши компьютерные времена), я открываю первый попавшийся справочник по математике, не говоря уже о математической энциклопедии, и обнаруживаю там сотни и тысячи понятий, выраженных обыкновенным человеческим языком. При этом думаю, чтобы делали математики, если бы у них отняли возможность выражаться человеческим языком и употреблять слова, оставив взамен одни формулы, числа и рисунки-схемы – далеко бы ушла тогда математика? И как бы они сами понимали друг друга?

На мой взгляд, математика – это всего лишь рядовое культурное растение, которое вырастает на почве вполне естественного человеческого языка, как и все другие науки и искусства. Но со временем, может впасть в

болезнь – крайнюю форму логицизма и техницизма, создавая бесчисленные искусственные знаки и абстракции, уводящие человеческую мысль в виртуальные искусственные миры, где реальное и естественное человеческое уже считается допотопным анахронизмом, достойным только свалки истории человеческой цивилизации или космической эволюции.

Отсюда и рождается максима XXI века: «Бытие – ничто, а цифра – это наше всё». А ради чего и ради кого?

Прошу прощения, уважаемый читатель, здесь мы нечаянно отклонились от обсуждения языка математики.

4.6. М.И. Панов, автор одной из самых замечательных книг по философии математики, приводит суждение Ханса Слуги (по поводу влияния Брауэра на философские взгляды Витгенштейна): «В своей лекции в университете Вены, в 1928 году, Брауэр яростно атаковал два утверждения, а именно, что истина в формальных языках есть высшее по сравнению с обычным языком, и что обычный язык в определенной степени в полном порядке с точки зрения логики» [цит. по 30].

Считается, что Брауэр ориентировал на полное отделение математического мышления от математического языка (?!), полагая, что «интуиционистская математика есть внутренне безъязыковая деятельность мышления» [4], и что в построении математического знания «язык не играет никакой другой роли, кроме как эффективной, но не безошибочной и точной техники для запоминания математических построений и сравнения их с другими» [цит. по 30].

Несколько по-другому трактует эту позицию Брауэра сербско-канадский философ математики Владимир Тасич: «Брауэр хочет освободить нас от веры, что язык обладает магической властью над индивидом, в то время, как Хайдеггер, по крайней мере при некоторых прочтениях, в конечном итоге утверждает, что именно язык говорит сам через индивида... Хайдеггер указывал как на необходимость лингвистической формализации, так и на невозможность окончательной формальной редукции

«математического»... Для Брауэра, математика – это акт воли, творения, в то время как язык в лучшем случае является несовершенным средством передачи этой воли» [36].

По моему субъективному разумению, гипотрофия роли языка в математике (по версии Брауэра) – это следствие его полемики с формалистами и тотальными логицистами. Весь вопрос в том, роль какого языка в математике принижает Брауэр? Обычного языка или языка математической логики? Ведь не может он отрицать собственный язык математики, который созидает математические конструкции и модели?

Парадокс ведь в том, что немало математиков, считающих, что язык математической логики или теоретико-множественные импровизации и есть язык математики.

4.7. Если В.В. Налимов полагал (а до него, особенно, Анри Пуанкаре), что «современная математика может задать пространство через множество различных геометрий. Каждая из геометрий может породить свой, особый язык видения Вселенной» [29]. На мой взгляд, это означает, что потенциально мы можем создавать неограниченное число языков математики (как например, насоздавали тысячи формальных языков программирования). Но выживают, как правило, единицы. И может быть те, что более близки (онтологически и герменевтически) к естественному языку, которым владеет большинство носителей естественного интеллекта. Тот же Герман Вейль утверждал, что математик может конструировать свои понятия и доказательства как ему угодно, вопрос в том, поймут ли его коллеги?

В итоге, мы имеем соглашение (конвенцию) о том, что считать нормальным языком математики, а что есть абсурдные и досужие символические импровизации.

4.8. Ж.Адамар (о чем я упоминал неоднократно в своих прежних публикациях) в своих популярных лекциях по исследованию психологии [1] приводит сообщение Романа Якобсона, выдающегося лингвиста, о том, что «знаки – необходимая поддержка мысли, обращенной к обществу (стадии

сообщения), и для мысли, находящейся в процессе подготовки к этому (стадия формулировки), наиболее обычной системой знаков является собственно речь; но внутренняя мысль, особенно когда эта мысль творческая, охотно использует другие системы знаков, более гибкие и менее стандартизированные, чем речь, и которые оставляют больше свободы, подвижности творческой мысли... Среди этих знаков и символов надо различать, с одной стороны, условные общепринятые законы и знаки индивидуальные, которые, в свою очередь, могут подразделяться на постоянные знаки, употребляемые обычно, и знаки эпизодические, созданные *ad hoc* и участвующие лишь в одном созидательном акте» [1].

Нечто похожее также сообщает в своей автобиографии Норберт Винер [7]. То есть, он приводит опыт использования собственного вспомогательного языка математики (или его отдельных фрагментов) во время продолжительного решения какой-либо сложной математической проблемы (задачи).

4.9. Любопытную (и на мой взгляд, очень перспективную) мысль высказывает Ю.И. Янов: «Любую математическую теорию, путем введения новых понятий или чрезмерного расширения объема её понятий можно сделать противоречивой» [46].

Если я верно её понимаю, то это означает, что чрезмерное расширение языка математики или одного из её направлений или даже математических проблем, излагаемых первоначально на общепринятом математическом языке, приводит к определенной степени противоречивости и несовместимости совокупности используемых понятий и конструкций, т.е., происходит, по существу, введение элемента хаоса или деструкции, что порождает проблемы нового согласования или выработки языковой внутри математической конвенции, т.е. приводит либо к стагнации, либо к дальнейшей эволюции математического языка. Разумеется, в отдельно взятой области или проблеме, но может быть и в масштабе всей современной математики.

Примерно об этом же рассуждает Ламберов: «Изменение понятия доказательства, возникновения новых видов и форм доказательств, приводит к изменению понимания предмета математики и математических объектов» [17].

5. Реконструкция палеоматематики.

5.1. Как говорит Ян Хакинг (ссылаясь на Тёрстона): «Мы не можем определить то, что мы называем математикой, потому что она больше похожа на организм, чем на статический объект» [41]. Также Я.Хакинг предполагает, что наша математика есть результат случайного блуждания и удача истории. Что согласно теориям, полученным от Н.Хомского, существует универсальная грамматика, которая является частью человеческой наследственности [41].

Еще ранее, в одной из прежних публикаций, я приводил мнение Я.Хакинга по поводу гипотезы Жан-Пьера Шанжё (Changeux) о том, что математическая истина ограничена нейронной структурой мозга, и что математические структуры являются побочными продуктами врожденных способностей человеческого мозга. Хакинг называет эту гипотезу: «Нейробиологический реализм о математических сущностях!» и приходит к выводу, что «математика – это человеческая деятельность, которая зиждется в теле, как в руках, так и в мозгах; она формируется человеческими сообществами в очень специфических местах и временах и является частью того, что я называю когнитивным плато способностей, использование которого для вовлечения в математическое мышление было обнаружено людьми... С моей точки зрения, нам нужно двигаться от этого плато в сторону того, что я называю когнитивной историей» [41].

Я считаю, что это замечательная идея и очень перспективная. Ведь когнитивная история предполагает, помимо нейробиологических основ деятельности мозга, знание которых обеспечивают исследователи мозга, еще необходимо осуществить реконструктивное моделирование филогенетических основ математических структур и математических

способностей человека на протяжении его человеческой истории и предистории.

Ведь только наивные евроцентристы могут думать, что математика начала развиваться в XVI веке в Европе и едва ли не с «чистого листа», упоминая при этом «начальные» опыты древнегреческих математиков.

При этом эволюционная история или эволюция предпосылок математического мышления у человека считается темой недостойной серьезного научного исследования ввиду якобы полного отсутствия артефактов и свидетельств всех доисторических реалий.

5.2. «Выражаясь грамматически, множественное число появляется одновременно с единственным числом» [21]. То есть, если идеальные конструкции существовали в сознании человека в пору развития нормального человеческого языка (по Н.Хомскому – 80 тыс. лет назад), то помимо грамматических конструкций в это же время, вполне вероятно, существовали в мышлении и сознании человека символьные и счетные идеальные конструкции.

Если по В.Е. Ларичеву [18, 19] человек верхнего палеолита мог оперировать идеальными конструкциями лунного календаря (20-25 тыс. лет назад), то вполне можно предполагать, что он мог использовать счетные конструкции и к любым явлениям и объектам природы, не говоря о том, что вполне мог пересчитывать членов своего коллектива или результаты охотничьей добычи в течение одного сезона или многих лет (на протяжении своей жизни).

Понятно, что способностями счета и идеальных абстрактных операций в полной мере обладали не все члены первобытного коллектива, а в первую очередь, возможно, шаманы и старейшины или отдельные одаренные индивидуумы. Но весь смысл в том, что мышление человека верхнего палеолита было вполне развито для осуществления такого рода операций счета и абстрактного манипулирования образами, символами и понятиями. В этом не трудно убедиться, если анализировать изобразительное искусство

верхнего палеолита, где присутствует необычайно четкая и лаконичная передача линий и пространственных форм-образов охотничьих животных, отражающая даже мельчайшие нюансы динамики пространственных пропорций и движений животных.

Более того, в среднем палеолите наш неандертальский предок (200-300 тыс. лет назад) мог прекрасно изготавливать метательное оружие (копья и дротики) оптимального размера (веса, длины, определенного материала), которые позволяли ему успешно охотиться на крупных животных, метая эти копья и дротики на расстояние до 80 метров в движущее охотничье животное [13, 7].

Это означает, что уже в это время, предок человека обладал мышлением и сознанием, позволяющим ему проводить глазомерные вычисления и объемы цели и своих скоординированных движений, направленных на точное попадание в цель.

5.3. Советский грузинско-российский философ Мераб Мамардашвили считал, что «мифы, ритуалы и символы изобретены человеком. Только упаковано все это в многотысячелетнюю историю и «раскрутить» её почти что невозможно. Есть какая-то неизменная, на многие века и тысячелетия вглубь уходящая безымянная масса мифа. Но какие-то свойства её все же можно описать и понять» [26].

Похожего мнения (еще ранее Мамардашвили) придерживался экзистенциальный философ Карл Ясперс: «Глубина длительной доистории – всеобщей основы, по-существу, не проясняется тусклым светом нашего знания... Между безмерной доисторией и неизмеримостью будущего лежат 5000 лет известной нам истории, ничтожный отрезок необозримого существования человека» [47].

Также К.Ясперс отмечал, что «доисторическое становление человека – формирование человека как вида, со всеми его привычными склонностями и свойствами, со всей присущей ему сферой бессознательного – составляет фундамент нашего человеческого бытия» [47].

Всё это верные и замечательные мысли и представления. Но они, на мой взгляд, в значительной степени устарели. Это наследие конца XIX и начала XX века, когда сложилось наивное (мифологическое и примитивное) представление (опять же, все тот же пресловутый евроцентризм) о том, что по-настоящему мыслить человек начал во времена Древней Греции, когда он начал рассуждать логически и доказательно. Эта евроцентристская мифология активно поддерживалась интерпретациями антропологов и этнологов, изучавших реликтовые (первообщинные) племена Африки, Азии, Америки и Океании, у которых обнаруживали дологическое мышление и почти полный хаос в сфере рассудка и абстрактных понятий [20].

Наука, давно известно, похожа на мельницу. Когда бросаешь на жернова свои установки и предубеждения, то в итоге получаешь подтверждения и факты своим изначальным схемам и конструктам. То есть, все эти исследования и концепции антропологов, этнологов, историков математики утверждали, что первобытный человек не обладал ни здоровой логикой, ни абстрактными понятиями, ни каким-либо математическим мышлением. Будто бы он сплошь заполнен мифами и предрассудками, и был страшно диким и примитивным, умудряясь сотни тысяч лет охотиться на крупных животных и переживать многочисленные природные катаклизмы, в виде повторяющихся оледенений, смен климата и прочих природных катастроф и неудобств.

Если мы начинаем осмысливать и реконструировать охоту верхнего палеолита и даже среднего палеолита, то трудно избежать ощущения того, что наш предок тех времен уже обладал значительным набором алгоритмов (не в строго математическом виде) необходимых для выполнения процедур и «предписаний» в различных видах деятельности.

В первую очередь, в процессе коллективной охоты, в ориентации на местности (особенно незнакомой, где он часто оказывался во время кочевок и миграций), в выборе сезонного и постоянного места проживания, в выборе

тактики взаимоотношения с соседними племенами (война, содружество или бегство) и многое другое.

5.4. Советский антрополог В.П. Алексеев в своей широко известной научно-популярной книге «Становление человечества» выделяет целую главу «К обоснованию и исследованию палеопсихологии человека» [2], где говорит о необходимости развития отдельной науки или междисциплинарного направления научных исследований, определяя её как «палеопсихология человека» (о чем ранее я уже отмечал – А.В.), где указывает на наличие четырех источников сведений о психическом мире ископаемых гоминид: этнология, зоопсихология (приматология), эволюционная мифология мозга и психологическая интерпретация данных (артефактов) археологии палеолита. О последнем источнике он говорит, что психологи почти не прикасались к материальным остаткам деятельности древних гоминид и что здесь «практически нужно пахать целину» [2].

То же самое я могу сказать о психологии деятельности и творчестве современных математиков – за редким исключением психологи боятся подойти к математикам «на пушечный выстрел». Такая ситуация сложилась в конце XIX и начале XX вв., когда научная психология делала первые шаги, а математики в то время уже мечтали «заформализовать» весь мир...

5.5. Но у того же В.П. Алексеева есть весьма любопытные рассуждения о том, что возникновение в полном смысле абстрактного мышления падает на поздние стадии антропогенеза и связано с формированием неандертальца, а затем – современных людей (это средний и верхний палеолит – А.В.).

Причем, возникновение у неандертальца речи В.П. Алексеев относит к началу неандертальской эпохи, отнеся к этому времени «формирование сознательных сфер эмпирического опыта и обобщения его результатов, что невозможно без возникновения категории единичности, отдельности, что в дальнейшем разовьется в первый член математического ряда простейших чисел» [2].

5.6. Я.Я. Рогинский считал, что уже как минимум с эпохи нижнего палеолита можно отмечать наличие трех типов характера – волевого, интеллектуального и чувствительного – что подтверждается и наблюдениями биологического порядка [32].

Из исследований приматологов давно известно, что умственное развитие особей весьма различно. Есть особи с высоким интеллектом, а есть с очень низкими умственными способностями [16, 5].

5.7. Из исследований генетиков также хорошо известно, что человек не обладает полной автономией в своем поведении, а работа его центральной нервной системы (в определенной степени – А.В.) контролируется генетически, т.е. человек с его мозгом – это звено непрерывной эволюционной цепи [39].

Это означает, что мы используем генетические ресурсы не только непосредственных наших предков, но и весьма отдаленных в этой генеалогической эволюционной цепи. Это к тому, что мы привыкли считать, будто все наши умственные и интеллектуальные возможности приобретены в последние столетия (200-300 лет), а на самом деле их возраст может составлять 200 и 300 тыс. лет, т.е. сформировался в среднем или верхнем палеолите.

К примеру, выдающийся психолог К.Г. Юнг утверждал, что в «ранние века, когда в психике человека возникали инстинктивные понятия, его сознание, не сомневаюсь, связывало их в логическую последовательную психическую структуру. Но «цивилизованные» люди больше не в состоянии делать это. Их «продвинутое сознание» лишило себя всех средств, с помощью которых оно может ассимилировать вспомогательный вклад инстинктов и бессознательного. Этими органами ассимиляции и интеграции были божественные символы, которые по всеобщему согласию считались святыми» [45].

Нельзя не согласиться с Юнгом по поводу следующего вывода: «Очень существенно понять этот момент: современный человек в действительности

представляет собой любопытную смесь характеристик, приобретенных им в процессе его многовекового (многотысячелетнего – А.В.) психического становления» [45].

Простой пример реконструктивной интерпретации архаичного психического, обладавшего вполне развитым сознанием: историки математики в один голос утверждают (при почти полном согласии философов математики), что число «нуль» есть позднее приобретение человека цивилизованного, и относят это «изобретение» к древнеиндийской или ранней средневековой индийской цивилизации. Но ведь элементарный здравый смысл говорит о том, что в верхнем палеолите уже активно пользовались лунным календарем [19] и могли вести счет не только на единицы, но и на десятки, и возможно, на сотни. Неужели для человека верхнего палеолита не была понятна простейшая логическая абстракция: если что-то имеется в наличии, то оно выражается количеством, числом (неужели он не мог подсчитать, сколько мамонтов в пасущемся стаде, когда выбирал на какого мамонта будут направлены коллективные усилия охоты?), а если ничего нет (ни одного мамонта), то значит это есть ничего, пустота (символ или знак пустоты, отсутствия чего-либо).

Экспериментальные статьи этологов (последних двух десятилетий) показывают, что врановые (птицы) способны четко различать количество объектов, а мы умудряемся утверждать, что предок палеолитический был не способен к различению числа, формы, симметрии, подобия и распределения тел (объектов) в пространстве.

5.8. 35 лет назад, еще в далеком и рубежном 1989 году советские антропологи отмечали: «Приматология в комплексе с данными палеоантропологии, археологии, палеоэкологии, добавляя сведения по этнографической истории первобытного общества, дает возможность судить не только о мифологии, но и об особенностях поведения и социальной структуры группы у гоминид на ранних этапах эволюции» [3].

Еще ранее один известный антрополог высказал очень продуктивную мысль для нашей темы: «Реконструкция – этот тот прием, с помощью которого человеческий разум копирует природу. Он позволяет человеку представить себе события, далеко отстоящего времени, и является основой абстрактного мышления» [23].

На основе хотя бы этих двух концентрированных утверждений мы можем задать себе вопрос: почему современный человек, создающий нейросети и общий искусственный интеллект, развивающий сложнейшие физико-космологические теории, не может осуществить многовариантное реконструктивное моделирование математических представлений и абстрактно-логических интуитивных операций, возникших однажды у древнего человека (или постоянно пере-возникающих у каждого современного человека при освоении им математических представлений)? Ответом на этот вопрос и должно быть развитие палеоматематики как области междисциплинарных синергетических исследований, основанных на реконструктивных моделях палеолитического мышления.

6. Заключительные замечания.

6.1. Методолог науки Томас Кун в своей знаменитой и дискуссионной работе «Структура научных революций» отмечал: «Я допускаю, что в любой произвольный момент мы – пленники концептуального каркаса наших теорий, наших ожиданий, нашего предшествующего опыта, нашего языка. Но мы пленники не в буквальном смысле: если захотим, что можем вырваться из нашего каркаса когда угодно» [14].

Дело в том, что по словам того же Т.Куна: «Нормальная наука часто подавляет фундаментальные новшества, потому что они неизбежно разрушают её основные установки» [14].

6.2. Зададимся вопросом: зачем нам так погружаться в «дебри» нового направления исследований, каким вполне может быть палеоматематика, когда даже о прематематике (по Е.М. Левичу [22]), мы не можем, на первый взгляд, сказать что-то ясное, однозначное и общепонятное?

На мой взгляд, палеоматематика вполне близка палеопсихологии, и вместе они составляют истоки развития человеческого сознания и мышления, которые присутствуют у всех нас и поныне, и которые, вполне вероятно, унаследует искусственный интеллект...

6.3. Возможно, что именно палеоматематика поможет нам найти ответ: в чем различие естественного (человеческого) и искусственного (машинного) интеллекта?

И в чем был смысл появления человека «разумного» и нашей земной цивилизации?

Хотя, по большому счету, соглашусь в данном случае с В.А. Кутыревым: «Философия имеет смысл в том случае, если исповедует собственный принцип отношения к миру. Вненаучный» [15].

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. М.: Советское радио, 1970. — 152 с.
2. Алексеев В.П. Становление человечества. – М.: Политиздат, 1984. – 462 с.
3. Биологические предпосылки антропосоциогенеза : в 2 т. / Акад. наук СССР, Институт этнографии им. Н. Н. Миклухо-Маклая ; отв. ред. В. П. Алексеев, М. Л. Бутовская. – М.: ИЭ. 1989.
4. Брауэр Л.Э. Я. Интуиционизм и формализм. Перевод С.Л. Катречко // Метафизика. Век XXI. Альманах. Вып. 4: метафизика и математика / Под ред. Ю.С. Владимирова. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2011. - С. 149-161.
5. Бутовская М.Л., Файнберг Л.А. У истоков человеческого общества (Поведенческие аспекты эволюции человека). – М.: Наука, 1993. – 256 с.
6. Вейль Г. Математическое мышление / Пер. с англ. и нем. – М.: Наука, 1989. – 400 с.
7. Винер Н. Я – математик. 2-е изд., стереотип. / Пер. с англ. – М.: Наука, 1967.
8. Винобер А.В. [Замечания к реконструкции охоты на крупных животных в среднем и верхнем палеолите](#) // Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства/ 2018. - 4(10). С. 14-20.
9. Гийом Г. Принципы теоретической лингвистики / Общ. ред., послесл. и коммент. Л.М. Скреблиной. – М.: Прогресс. 1992. 224 с.
10. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. – М.: Наука, 2003. – 348 с.

11. Иванов Вяч.Вс. Глоттогенез // Языкознание: большой энциклопедический словарь. – М.: научное издательство «Большая российская энциклопедия». 1998. С. 108-109
12. Кассирер Э. Избранное. Опыт о человеке. – М.: Гардарика, 1998. 784 с.
13. Крафт И., Шмидт И.В. К вопросу об охоте на крупных животных в среднем палеолите // Вестник Омского университета. Серия «Исторические науки». 2016. №1. С. 87-96. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-ohote-na-krupnyh-zhivotnyh-v-srednem-paleolite> (дата обращения: 1.04.2018).
14. Кун Т. Структура научных революций: Пер. с англ. / Т. Кун; Сост. В.Ю. Кузнецов. — М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. —605,
15. Кутырев В.А. Бытие или Ничто. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. 880 с.
16. Ладыгина-Котс Н. Н. Предпосылки человеческого мышления. (Подражательное конструирование обезьяной и детьми). - М.: Наука. 1965. 110 с.
17. Ламберов Л.Д. Математические объекты, структуры и доказательства (введение к тематическому выпуску) // Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология. 2022. №3. С. 361-367.
18. Ларичев В.Е. Сотворение Вселенной: Солнце, Луна и Небесный дракон. – ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993 . – 287 с.
19. Ларичев В.Е. «Белая лошадь» Чёрной горы (астрономические аспекты памятника и астральная подоснова искусства древнекаменного века Сибири) // Древние культуры Южной Сибири и Северо-Восточного Китая. – Новосибирск: Наука. 1994. С. 9-40.
20. Леви-Брюль Л. Сверхъестественное в первобытном мышлении.- М.: Педагогика – Пресс, 1994 – 608 с.
21. Левин И. Сочинения в 2 т. Т.1. – М.: Радикс, 1994. – 403 с.
22. Левич Е.М. Исторический очерк развития методологии математики. - Иерусалим, 2008. - 222 с.
23. Линден Ю. Обезьяны, человек и язык. Пер. с англ. Е. П. Крюковой под ред. Е. Н. Панова. - М.: Мир, 1981 — 272 с.
24. Лосев А. Ф. Сочинения в 9-ти томах. Т. 6. Хаос и структура. Диалектические основы математики. М.: Мысль, 1997. — 833 с.
25. Лурия А.Р. Язык и сознание / Под ред. Е.Д. Хомской. 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ. 1998. 336 с.
26. Мамардашвили М.К. Необходимость себя. М.: Лабиринт, 1996. — 432 с.
27. Манин Ю.И. Математика как метафора. – М.: МЦНМО, 2008. — 402 с.
28. Можейко М.А. Язык // Новейший философский словарь / Сост. А.А. Грицанов. – Мн.: Изд. В.М. Скакун, 1998. С. 863-869
29. Налимов В.В. В поисках иных смыслов. – М.: Прогресс, 1993. – 280 с.
30. Панов М.И. Методологические проблемы интуиционистской математики. – М.: Наука, 1984. 223 с.

31. Пятигорский А. М., [Мамардашвили М. К.](#) Символ и сознание. Метафизические рассуждения о сознании, символике и языке. М.: Школа «Языки русской культуры», 1997. 224 с.
32. Рогинский Я.Я., Левин М.Г. Антропология. Учебное пособие. Издание 3-е. — М.: Высшая школа, 1978. — 528 с.
33. Розов Н.С. Происхождение языка и сознания. Как социальные порядки и коммуникативные заботы порождали речевые и когнитивные способности. - Новосибирск: Манускрипт. 2022. 355 с.
34. Сепир Э. Избранные труды по языкознанию и культурологии. М.: Прогресс Универс, 1993.
35. Стеклов В.А. Математика и её значение для человечества. 2-е изд. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2010. 136 с.
36. Тасич В. Математика и корни постмодернистской философии / Пер. с англ. В.В. Целищев. Серия Библиотека аналитической философии. - М.: Канон+ РООИ «Реабилитация». 2022. 368 с.
37. Турчин В.Ф. Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. Изд. 2-е — М.: ЭТС. — 2000. — 368 с.
38. Уорф Б.Л. Наука и языкознание // Языки как образ мира. М.: Изд-во АСТ; СПб.: Terra Fantastica, 2003.
39. Фогель Ф., Мотульски А. Генетика человека. В 3-х томах. Пер. с нем. М.: Мир, 1989.
40. Фреге Г. Основоположения арифметики. Логико-математическое исследование о понятии числа. Перевод В.А. Суровцева. — Томск: Водолей, 2000. — 64 с.
41. Хакинг Я. Почему вообще существует философия математики? / Пер. с англ. В.В. Целищев. Сер. Библиотека аналитической философии. — М.: Канон+ РООИ «Реабилитация». 2020. 400 с.
42. Хомский Н. Картезианская лингвистика. Глава из истории рационалистической мысли. М., 2005. 228 с.
43. Хомский Н., Бервик Р. Человек говорящий. Эволюция и язык. — СПб.: Питер. 2018. 304 с.
44. Шилков Ю.М. Язык и познание. Когнитивные аспекты. — СПб.: Владимир Даль. 2013. 542 с.
45. Юнг К.Г. Приближаясь к бессознательному // Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. Пер. с англ. и франц. — Сост. Л. И. Василенко и В. Е. Ермолаевой; ввод, ст. Ю. А. Шрейдера. — М.: Прогресс, 1990.
46. Янов Ю.И. Математика, метаматематика и истина // Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша, 2006. 077. 32 с.
47. Ясперс К. Смысл и назначение истории. 2- изд. Пер. с нем. — М.: Республика, 1994. — 527 с.
-

A.V.Vinober

*«Siberia Land Congress» Biosphere and Agriculture Economies Support
and Development Fund, Irkutsk, Russia*

THE COSMOS OF MATHEMATICS. THE SECOND ESSAY. ORIGINS

The purpose of this essay is to consider (in the first approximation) the origin, interrelationships and interaction of the evolution of human language and the language of mathematics. The author also made the first attempt to reconstruct paleo mathematics in the article. The development of paleo mathematics as a field of interdisciplinary synergetic research based on reconstructive models of Paleolithic thinking. Paleomathematics is quite close to paleopsychology, and together they form the origins of the development of human consciousness and thinking, which are present in all of us to this day, and which artificial intelligence is likely to inherit.

Keywords: the origin of language, the language of mathematics, the evolution of mathematical thinking, paleo mathematics, pre-mathematical representations, reconstructive modeling

Поступила в редакцию 25 июня 2024