

ВОСХОЖДЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТА: ЭВОЛЮЦИЯ МОНОКОДОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ

Анопrienко А. Я.
Кафедра ЭВМ ДонГТУ
anoprien@cs.dgtu.donetsk.ua

Abstract

Anoprienko A. Ascension of intellect: evolution of monocode computer models. In the article the prehistory of computer simulation as an organic part of human society cognitive evolution is considered. Particular artefacts, first interpreted as cognitive simulation tools grounded on the monocode, and some more general concepts of intellectual toolkit development in context of historical evolution are described.

Введение

В статье рассматривается предыстория вычислительного моделирования, как органическая часть когнитивной эволюции человека, тесно связанной с развитием соответствующего интеллектуального инструментария. Рассматриваются конкретные артефакты, впервые интерпретируемые в качестве специфических когнитивных вычислительных моделей, основанных на монокоде [3], а также некоторые более общие концепции, связанные с эволюцией цивилизации в контексте развития интеллектуального инструментария.

Обоснование темы

Поиск исторических корней и прототипов когнитивного вычислительного моделирования. Данная статья является развитием выдвинутой в работе [2] концепции когнитивного вычислительного моделирования (КВМ). Но если в предыдущей публикации основной акцент был сделан на использовании современных средств КВМ для исследования классических трудноразрешимых проблем прошлого типа проблемы Фестского диска, то в данной работе основная идея заключается в том, чтобы показать, что основные подходы и принципы КВМ были органически присущи человеческому мышлению на всех стадиях его эволюции.

Необходимость разработки интерфейсов нового поколения. В настоящее время в человеко-машинном взаимодействии доминируют интерфейсы, которые принято обозначать аббревиатурой WIMP (Windows-Icons-Menus-Pointing device), что отражает задействованные интерактивные сущности - окна, пиктограммы, меню и позиционирующее устройство (обычно мышь). Эти интерфейсы, завоевавшие популярность вместе с Macintosh в 1984 году и позднее скопированные, в частности, в MS Windows, были созданы еще в 70-е годы в научно-исследовательском центре Хероха как графические интерфейсы пользователя (GUI), предназначенные для работы на растровых графических сетевых рабочих станциях. Однако в последние годы начали появляться новые формы компьютеринга, которые как в концептуальном, так и в программно-аппаратном плане, настойчиво требуют интерфейсов нового поколения, которые иногда называют **post-WIMP-интерфейсами** [40]. Предполагается, что такие интерфейсы не будут использовать меню, формы и панели инструментов, а вместо них

упор будет сделан на обучающие примеры (examples), жесты и распознавание речи, но наибольшее значение будет иметь при этом визуализация информации, в т.ч. использование различных нетрадиционных пространственных метафор как альтернативы двумерной метафоре "рабочего стола" для организации информации. Соответствующие исследования начались в 90-х гг., но пока еще не получено достаточно значимых результатов. Одна из проблем заключается в том, что сколь "дружественным" ни был бы интерфейс, всегда существует некоторый люфт между намерениями пользователя и реализацией этих намерений средствами интерфейса. Иными словами, всякий интерфейс предполагает наличие слоя когнитивной обработки, явно или неявно располагающегося между пользователем и компьютерным исполнением заданных им целей. В этом смысле идеальным интерфейсом было бы его отсутствие, что позволило бы реализовать парадигму: "Я думаю, а компьютер дает мне то, о чем я думаю (и более того - о чем мне следует думать)" [40]. Таким образом, одна из наиболее актуальных задач в разработке интерфейсов нового поколения заключается в том, чтобы сократить "когнитивную" дистанцию между намерением и реализацией этого намерения. Иными словами, требуется дать пользователю возможность сосредоточиться на его задаче, а не на технологии, необходимой для специфицирования этой задачи. Эта комбинация в конечном итоге позволит приблизиться к идеальной ситуации, в которой взаимодействие пользователя с компьютером будет столь же естественным, как общение между людьми, а в некоторых случаях сможет существенно превышать его по когнитивной эффективности [40]. Опыт решения подобных проблем, рассмотренный в дальней исторической ретроспективе, может в этом случае оказаться весьма полезным и инициировать разработку новых нетрадиционных интерфейсов.

Разработка средств когнитивно-модельного обеспечения для нового поколения поставтоматизированных систем. Усложнение и расширение "зоны ответственности" современных автоматизированных систем достигло того предела, за которым малейшие ошибки разработчиков систем или операторов могут иметь (и очень часто имеют!) крупномасштабные катастрофические последствия, что за последние 20 лет многократно наблюдалось на атомных электростанциях, крупнотоннажных судах, химических производствах и т.д. Наиболее перспективным выходом из данной ситуации на сегодня представляется переход от простого "учета человеческого фактора" и эргономики простейших человеческих реакций к когнитивной системной инженерии и когнитивной эргономике [45], ориентированной на активизацию и максимально эффективное использование познавательных и интеллектуальных возможностей человека. Акценты в исследованиях человеко-машинных систем смещаются при этом от работы непосредственно с компьютером к работе посредством компьютера [45]. При этом можно констатировать начало периода "поставтоматизированных систем", предусматривающих возможность постоянного всестороннего когнитивного контроля со стороны человека во всех критичных по безопасности сложных технологических системах. Одним из наиболее эффективных средств такого контроля могут быть средства когнитивного вычислительного моделирования [2], для широкого распространения которых сегодня созрели все необходимые технологические и социальные предпосылки. Однако для фундаментального подтверждения эффективности таких средств требуется рассмотрение их эволюции и познавательной роли в максимально широком историческом контексте.

Повышение когнитивной эффективности обучающих систем. Перед разработчиками интеллектуальных обучающих систем нового поколения стоит проблема существенного подъема их эффективности. При этом в качестве одного из основных средств решения данной проблемы рассматривается интенсивное использование когнитивной графики [14], в т.ч. путем внедрения в интеллектуальные обучающие системы процедур, позволяющих вести обучение с помощью видеообразов [8]. Выявление и изучения накопленного в этой области исторического опыта представляется в связи с этим весьма полезным и поучительным.

Необходимость развития научного инструментария с целью повышения его когнитивной эффективности [27]. При этом опыт прошлых экстраординарных прорывов в познании на базе использования специфического инструментария может оказаться полезным и в современных условиях.

Исследование истории когнитивного инструментария. Масштабы и стремительность современной компьютерной революции заставляют искать ее аналоги и прототипы в прошлом. Но в настоящее время предыстория вычислительной техники практически не раскрыта в полном объеме и ограничена в основном исследованиями по абаку и более примитивным средствам вычислений [5, 15]. Представляется, однако, что наиболее значимым познавательным инструментарием в истории цивилизации были различные когнитивные вычислительные модели, основанные на использовании монокода [2,3] и игравшие существенно более значимую роль в познавательной эволюции человека, чем это принято считать до сих пор.

Необходимость новых подходов к исследованию когнитивной эволюции человека и цивилизации, предполагающих в первую очередь широкое использование методов компьютерной реконструкции и опору на конкретные надежно датированные артефакты. Преобладающие сегодня методы, опирающиеся преимущественно на интерпретацию текстовых источников и наиболее простых артефактов, крайне ограничены в глубине проникновения в реальную историю и обладают относительно низкой достоверностью. Накопившиеся противоречия данных методов весьма ярко и убедительно вскрыты в работах Н.Морозова [24] и серии фундаментальных трудов Г.Носовского и А.Фоменко (см., например, [26]), в которых выдвинута и обстоятельно аргументируется парадоксальная концепция "короткой" истории. Исследование эволюции когнитивных монокодовых моделей, позволяет, наоборот, реконструировать реальную "длинную" историю интеллектуального инструментария и, следовательно, всей истории цивилизации. Кроме этого, данный подход сам по себе обладает значительным познавательным потенциалом и позволяет объяснить и реконструировать истинный смысл и назначение многих артефактов и культурных традиций, которые ранее оставались загадочными и неясными из-за недостатка информации и предполагаемой уникальности (см., например, [2]).

Исследование информационно-когнитивных истоков и предпосылок концепции информационного общества. "Когнитивная революция" (отсчет которой принято вести от вышедшей в 1967 книги У.Найсера "Когнитивная психология" [48]), затронувшая самый широкий круг вопросов, связанных с тем, каким образом люди воспринимают, представляют, запоминают и используют информацию и знания, в настоящее время начала трансформироваться в стадию широкого практического использования ее результатов, благодаря в первую очередь массовому распространению компьютерных информационных технологий. Данная проблематика

приобретает особое звучание и в связи с практически начавшимся на рубеже нового тысячелетия фундаментальными социально-общественными сдвигами, выражающимися в глобальном переходе от индустриального к информационному обществу, наиболее характерным проявлением которого является стремительное развитие Интернет. Масштаб и значимость данного явления заставляет искать исторические корни и первичные проявления современной информационно-когнитивной революции.

Достоверность гипотез

В статье формулируется ряд гипотез. Ввиду жестких ограничений на объем данной публикации соответствующие доказательства приводятся в максимально сжатом объеме. Для гипотез, аргументация по которым имеется в ранее опубликованных автором статьях, приведены соответствующие ссылки. В круглых скобках по каждой из гипотез приведена авторская оценка достоверности по пятибалльной шкале. Из рассмотрения исключены гипотезы с уровнем достоверности "неудовлетворительно", т.е. прямо или косвенно опровергаемые фактами, обоснованная достоверность которых по меньшей мере удовлетворительная. При этом предполагается, что уровню достоверности "удовлетворительно" (3) соответствуют правдоподобные гипотезы, по которым пока отсутствуют достоверные "ключевые факты", и в их аргументационном базисе достаточно точные количественные оценки и значения либо отсутствуют вообще, либо представлены в крайне незначительном объеме. Кроме этого, ввиду дефицита информации по таким гипотезам весьма высока вероятность выявления каких-либо опровергающих фактов. К уровню достоверности "хорошо" (4) отнесены те гипотезы, в аргументационный базис которых могут быть включены известные функциональные аналоги, конкретные количественные соотношения и/или данные, полученные путем компьютерного моделирования, но при этом требуются дополнительные исследования. Высшим уровнем достоверности "отлично" (5) оценены те гипотезы, по которым имеется полный комплекс доказательств, и требуются лишь "проверка временем" и максимально широкое публичное обсуждение результатов, в ходе которого возможно выявление новых фактов, имеющих отношение к данной гипотезе и не известных автору при формировании соответствующего аргументационного базиса. Если новые факты выявлены не будут или лишь дополнят позитивную составляющую авторской аргументации, то такая гипотеза по мере признания ее научным сообществом постепенно переходит в категорию общепризнанного факта без существенных дополнительных исследований.

Кроме этого гипотезы классифицированы по двум категориям, по каждой из которых в данной статье принята независимая нумерация:

категория "А" - гипотезы по конкретным артефактам, имеющие относительно конкретный характер, являющиеся достаточно автономными с точки зрения аргументации и потенциально имеющие статус научного факта;

категория "К" - концептуальные гипотезы, имеющие существенно более общий характер, затрагивающие целую систему взглядов и потенциально имеющие статус теории или парадигмы и, соответственно, требующие более развернутой аргументации и существенно более широкого обсуждения со стороны специалистов самого различного профиля.

Мышление есть вычисление

Традиционно считается, что выдвижение и обоснование идеи о том, что "мышление есть вычисление", является заслугой Т. Гоббса и Д. Буля. А качественный скачок в переходе к практической реализации данной идеи был реализован А. Тьюрингом, теоретически описавшим и исследовавшим абстрактную вычислительную машину с конечным числом состояний, что послужило теоретической основой современных цифровых компьютеров [22, с.14]. Однако здесь требуется существенное уточнение: проявления данной идеи, причем, весьма яркие и впечатляющие, могут быть прослежены на всем протяжении развития цивилизации, что, собственно, и является основной идеей данной статьи. В связи с этим представляется неправомерным связывать эволюцию мышления исключительно с развитием языка и письменности, а оценку уровня развития общества на том или ином этапе дописьменной эпохи производить лишь на основе анализа орудий материального производства. Подобно тому, как вплоть до времен Лейбница слово "абак" (т.е. по сути монокодовое вычислительное устройство) применялось как синоним математики [5, с. 45], монокодовые модели могут рассматриваться как концентрированное выражение уровня знаний и степени алгоритмизации мышления соответствующей эпохи. В связи с этим правомерно сформулировать следующие концептуальные гипотезы:

Гипотеза К1 (4): Монокодовые вычислительные модели являются наиболее значимыми и достоверными индикаторами уровня интеллектуального развития цивилизации в дописьменную эпоху. При этом приходится констатировать существенно более высокий интеллектуальный уровень древнего общества, чем это было принято считать до сих пор. Существенно более древним при этом следует признать и происхождение целого комплекса конкретных знаний космического и биологического характера (в первую очередь это проявляется на примере рассмотренной далее т.н. мальтинской пластины).

Гипотеза К2 (4): Монокодовые вычислительные модели вплоть до повсеместного распространения письменности и перехода к позиционным системам счисления являлись наиболее эффективным средством накопления, хранения, передачи и использования знаний об окружающем мире, являясь подобно современной компьютерной технике мощным средством усиления интеллектуальных возможностей человека.

Определение и классификация монокодовых моделей

В качестве монокодовой вычислительной модели будем рассматривать некоторое структурированное счетное множество, количественные и структурные характеристики которого могут быть поставлены в соответствие некоторым количественным, динамическим и структурным характеристикам реальных объектов и процессов.

Основные признаки монокодовой вычислительной модели, отличающие ее от элементарных неструктурированных счетных множеств, могут быть выделены следующие:

- репрезентация реального динамического объекта или процесса;
- структурная алгоритмичность, т.е. детерминированность моделирующих вычислительных алгоритмов геометрической структурой монокодовой модели;

- наличие интерфейсных функций, направленных на отслеживание реального процесса и/или мнемонически связывающих вычислительный процесс и соответствующие проявления реального динамического процесса.

Будем также считать, что для отнесения артефакта к монокодовой вычислительной модели, необходимо и достаточно наличия хотя бы двух из перечисленных выше признаков. При этом модели, которые только фиксируют некоторый набор количественных характеристик объекта, в том числе масштабные модели, будем относить к **статическим**. Модели, позволяющие отслеживать, реконструировать и прогнозировать разворачивающиеся во времени преимущественно циклические процессы, будем относить к **динамическим**. Если при этом соблюдаются также некоторые масштабные соотношения, то модель может быть отнесена к категории масштабных динамических моделей.

Кроме этого целесообразно выделить **мономодели**, репрезентующие только один объект или процесс, и **комплексные модели**, репрезентующие некоторую совокупность или систему объектов и/или процессов.

По степени развития монокода выделим следующие 4 категории моделей в порядке возрастания сложности кодирования (и, следовательно, в порядке их появления в процессе эволюции):

- **слабо структурированные** - преимущественно мономодели, представляющие в основном начальный период накопления и использования соответствующих знаний, например, рассматриваемые далее т.н. календарь из Гонцов и ямная пластина;
- **существенно структурированные** (суперструктурированные) - преимущественно комплексные модели, представляющие период синтеза ранее накопленных в той или иной области знаний, например Мальтинская пластина;
- **модели с размеченным (специфицированным) монокодом** - использующие неоднородные счетные множества, состоящие из элементов различного вида, несущих дополнительную смысловую или декоративную нагрузку, например Фестский диск [2];
- **модели с иерархическим монокодом** - использующие неоднородные счетные множества, состоящие из элементов, имеющих различные численные значения, наиболее ярким примером которых является, вероятно, Гизехский комплекс.

В отличие от абака, достаточно простого как по структуре, так и по способам реализации (в большинстве из них используется иерархический неспецифицированный монокод) [5], в вариантах реализации монокодовых вычислительных моделей наблюдается ошеломляющее многообразие. В частности, в дополнение к вышеназванным классификационным признакам важно также учитывать их размеры, что особенно существенно в случае масштабных моделей. Здесь также можно выделить 4 категории:

микромодели - имеющие размеры, минимизированные практически до пределов различимости отдельных элементов невооруженным глазом, примером чего является исследованный В.Е.Ларичевым т.н. Ачинский жезл [18, 19];

минимодели - преимущественно пластины и диски, имеющие размеры порядка 10-30 см и предназначенные в основном для ношения и повседневного использования, в т.ч. в дорожных условиях, например Мальтинская пластина или Фестский диск [43, 2].

макромоделі - розміщені стаціонарно на місцевості і мають розміри порядку метрів або десятків метрів, але по трудоемкості і матеріалоемкості доступні для виготовлення одним людиною (або декількома) в достатньо обмежені терміни, яким прикладом чого є північні лабіринти [10];

мегамоделі - переважно мегаліти, надзвичайно об'ємні і матеріаломісткі, стимулом для зведення яких служило, скоріше всього, прагнення до фундаментальності і довговічності фіксації знань, а також, що особливо важливо в контексті даної статті, - до досягнення максимально можливої точності і визначених масштабних співвідношень. Найбільш яким зразком мегамоделей є, по-видимому, Гізахський комплекс пірамід епохи Стародавнього царства в Єгипті [43].

В таблиці 1 наведено класифікацію описаних або згаданих в цій статті монокодових моделей по двом з описаних вище параметрів. При цьому знак питання в відповідній класифікаційній позиції означає передбачуване наявність модельних артефактів в даній категорії, які можуть бути виявлені при умови їх цілеспрямованого пошуку. Розміщення моделей в таблиці передбачає їх еволюційне розвиток від слабоструктурованих мінімоделей в наступних напрямках (по таблиці): вниз (-> суперструктуровані -> розмічені -> масштабовані), вправо (-> макро -> мега), вліво (-> мікро). Слід також відзначити, що цілеспрямований, достатньо широкий пошук модельних артефактів на місцях археологічних розкопок, в музейних і приватних колекціях ще не вироблявся. Слід визнати необхідність і доцільність такого пошуку, який може виявитися дуже результативним і дозволить реконструювати суттєво більш повну картину когнітивної еволюції, ніж це можливо сьогодні на базі вже опублікованих матеріалів.

Таблиця 1. - Класифікація монокодових моделей

	мікро	міні	макро	мега
слабо структуровані	?	Календарь из Гонцов [35] Древняя пластина [32, с. 67]	?	
суттєво структуровані	Ачинський жезл [18, 19]	Мальтинська пластина [18, 19, 43]	Північні лабіринти [10]	
розмічені		Фестський диск [2] Древнерусские "місяцеслови" [12, 30]	?	
масштабовані	?	"Жезлы Хеси-Ра" [39] Древнерусская система мер [38]	Дакийський комплекс [42]	Уіндмиллхилл [42] Стоунхендж [36] Гізахський комплекс [13, 43]

Слабо структурированные мономодели

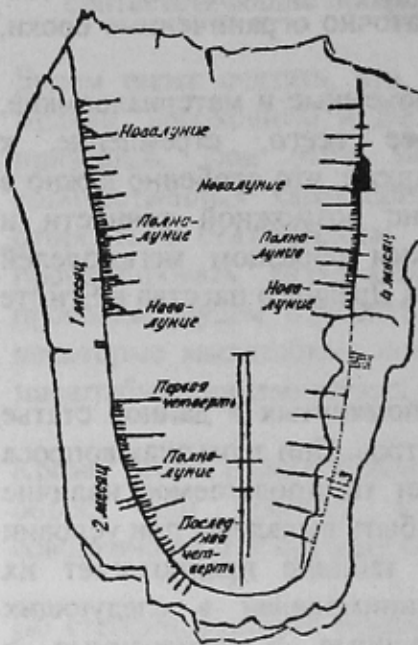


Рис. 1 - Календарь из Гонцов

недель и 120-дневных "сезонов", использовавшихся при отсчете времени в целом ряде древних культур, в т.ч. в древнеегипетской, древнекритской, этрусской, древнеславянской и др.

Широко известный как "календарь из Гонцов" фрагмент обработанной мамонтовой кости с насечками, принадлежащий среднелептоской культуре верхнего палеолита [31, с. 246] и датируемый примерно 15-м тысячелетием до н.э. подробно описан Дж. Хокинсом в книге "Кроме Стоунхенджа", где упомянуты все шедевры астроархеологии, соизмеримые на его взгляд по своему значению со знаменитыми мегалитами Великобритании. Он, в частности, пишет, что "кость из Гонцов ... - это предел проникновения в архаические слои подсознания. Астроархеология вынуждена ограничиться этой скудной резьбой по кости и таинственными символами в пещерах среди наскальных рисунков." [35, с. 196]

Гипотеза А1 (4): Т.н. "календарь из Гонцов" является одним из наиболее ранних примеров слабо структурированной монокодовой мономодели для лунных календарных расчетов, являясь не просто следствием однократной регистрации лунных фаз, а средством регулярного отслеживания 7-дневных

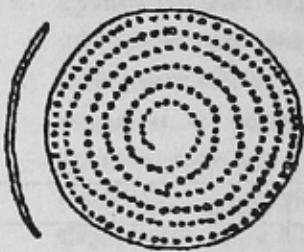


Рис. 1 - Древняя пластина

Другим характерным образцом монокодовой мономодели, но предназначенным для отслеживания не космических, а биологических циклов, можно, по-видимому, считать представленный на рис. 2 специфический артефакт древнеямной культуры, локализованной в IV-III тыс. до н.э. преимущественно в междуречье Днепра и Дона [31, с. 67]. Ранее данная пластина интерпретировалась исключительно как декоративный элемент. Но характерная выпуклая форма, расположение и общее количество меток (265) позволяют предположить, что данная пластина использовалась для решения вполне конкретной насущной задачи,

а именно для отслеживания и прогнозирования репродуктивных процессов.

Гипотеза А2 (3): Древняя пластина имеет характер монокодовой вычислительной модели, предназначенной для отсчета 9-ти лунных месяцев (265 дней), составляющих средний период между зачатием и рождением человека.

Существенно структурированные минимодели: вычислительный прототип "мирового дерева"

Наиболее ярким и пока беспрецедентным примером суперструктурированной комплексной КВМ является т.н. мальтинская пластина (рис. 3), обнаруженная в 1929 году вблизи села Мальта в Прибайкалье и принадлежащая примерно к тому же хронологическому этапу, что и описанный выше календарь из Гонцов. Мальтинская пластина получила широкую известность и ее описание имеется во многих фундаментальных изданиях по археологии и истории палеолита (см., например, [47]), при этом, однако, точечный узор на ней рассматривался преимущественно как

декоративний. Наиболее тщательная и убедительная попытка реконструкции знаковой системы пластины была выполнена в конце 80-х годов В.Е. Ларичевым [18-20]. Основные результаты, полученные им, сводятся к выявлению возможности использовать пластину для выполнения следующих календарных расчетов:

- солнечный год: $243+62+45+14 = 365$ дней;
- лунный год: $243+57+54 = 354$ дня;
- четырехлетний цикл: $(242+63+45+14+11+54+58) \times 3 = 365,24 \times 4 = 1461$ день;
- сидерическая форма сароса (цикла затмений):
 $242 \times 27,21 = 6585,35$ дней $= 18,61$ солнечных лет $= 19$ сидерических лет;
- синодическая форма сароса: $(54+57+63+45+4) \times 29,53 = 6585,35$ дней;
- синодические циклы для планет:

Венера:	$(54+11+14+45)$	$\times 29,53 =$	5,0 циклов;
Марс:	$(62+57)$	$\times 29,53 =$	4,5 цикла;
Юпитер:	$(63+45)$	$\times 29,53 =$	8,0 циклов;
Сатурн:	$(57+54+11)$	$\times 29,53 =$	9,5 циклов.

Следует отметить, что сенсационность данных результатов еще в должной степени не оценена научным сообществом. Основные причины этого представляются следующие:

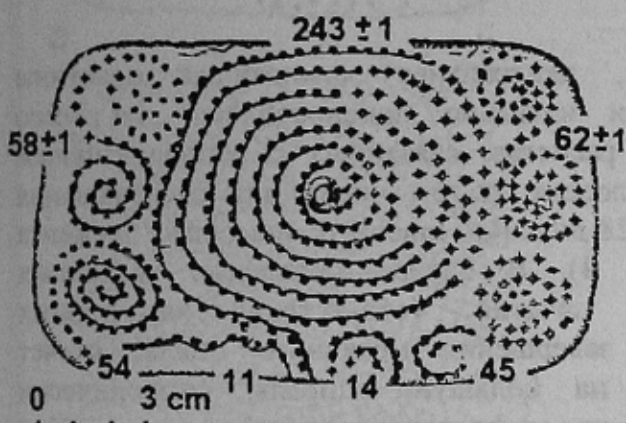


Рис. 3 - Модельная структура мальтинской пластины

Во-первых, слишком большое несоответствие между традиционными представлениями об уровне знаний в эпоху палеолита и полученными результатами, что требует либо с недоверием относиться к результатам В.Е. Ларичева, либо существенно пересматривать историю человечества вообще и когнитивной эволюции в частности.

Во-вторых, появление столь сложной вычислительной модели без достаточно длительного этапа накопления знаний, создания промежуточных форм и упрощенных средств фиксации

содержащихся в ней знаний представляется практически невозможным. В.Е. Ларичев рассмотрению возможных вариантов такой эволюции должного внимания еще не уделил.

В-третьих, в случае использования пластины только для описанных выше календарных расчетов актуальность ее создания для палеолитического общества представляется довольно низкой, во всяком случае не оправдывающей тех колоссальных усилий, которые должны были быть затрачены на создание столь сложного в структурном и алгоритмическом смысле изделия в условиях социума, находящегося на ранних стадиях когнитивной эволюции.

Частично решению указанных проблем способствовали исследования Б.А. Фролова, который впервые связал некоторые числовые характеристики пластины с циклами воспроизводства человеческого коллектива и воспроизводства промысловых животных, необходимых для его существования [33, с. 53]. Однако, гипотеза Б.А. Фролова не позволяет в достаточной степени объяснить структурные и формообразующие особенности пластины, а также согласовать ее экстраординарную для своего времени алгоритмическую сложность с общим ходом когнитивной эволюции.

Исследования, проведенные автором данной статьи [43], в том числе на базе использования описанных в работе [2] методов, позволили в дополнение к полученным ранее результатам выявить следующее:

Во-первых, модельная система пластины могла использоваться не только для довольно сложных и "сверхточных" расчетов, реконструированных В.Е. Ларичевым, но также и для существенно более простых календарных расчетов:

- $\approx 1/6$ солнечного года: 61 день;
- $\approx 1/8$ солнечного года: 45 дней;
- $\approx$ двойной сидерический лунный месяц: 54 дня;
- $\approx$ двойной синодический лунный месяц: 58 дней;
- $\approx$ синодический цикл Меркурия (4 внутренних элемента группы "14"):
 $4 \times 29.5 = 116$ дней;
- $\approx$ синодический цикл Венеры (10 внешних элементов группы "14"):
 $10 \times 29.5 \times 2 = 590$ дней.

При этом можно предположить, что в процессе формирования модельной структуры пластины именно эти расчеты были первичными и унаследованными от более ранних мономodelей.



Рис. 4 - Алгоритм расчета репродуктивного цикла

Во-вторых, центральная композиция пластины практически идеально приспособлена для всего комплекса расчетов, связанных с репродуктивным циклом человека, в том числе для отслеживания месячных 28-дневных циклов с помощью элемента "14" (рис. 4). В случае появления уверенных признаков зачатия (отсутствия характерных признаков завершения месячного цикла) отсчет переходил на большую спираль, символически напоминающую мифологическое "древо жизни". При этом надо также иметь ввиду выпуклый характер пластины, образно символизирующий рост плода на "древо жизни", и наличие центрального отверстия, символизирующего момент рождения. Другими словами, модельная система пластины позволяла достаточно надежно и просто регулировать и прогнозировать рождаемость! А эту задачу можно отнести к числу актуальнейших для крайне ограниченного в ресурсах древнего социума. В связи с чем можно предположить чрезвычайно высокую значимость подобного рода инструментария и его

широкую распространенность в дописьменную эпоху, в том числе в виде упрощенных аналогов типа описанной выше древнеямной пластины.

В-третьих, когнитивное значение такой комплексной модели, как Мальтинская пластина можно сравнить со значимостью периодической таблицы элементов для современной химии. Естественно при этом ожидать, что период интенсивного использования такого инструментария не мог не оставить глубокий след и в других областях интеллектуальной истории, в первую очередь, в мифологии. В.Е. Ларичев увидел в узорах пластины только образ Небесного дракона, проглатывающего солнце во время затмений [19]. Однако есть все основания предполагать наличие существенно более богатого мифологического наследия. Прежде всего следует обратить внимание

на странным образом переплетенные между собой такие повсеместно распространённые мифологические понятия, как "древо жизни", "мировое древо" и "древо познания". Без особого преувеличения можно утверждать, что все имеющиеся к настоящему времени гипотезы по этому поводу в той или иной степени страдают примитивизмом и бездоказательностью (см., например, [41]). Однако, если предположить, что первоосновой для формирования подобных мифологических понятий явились такие вычислительные модели, как Мальтинская пластина, где в единый алгоритмический комплекс гармонично увязаны циклы космические и человеческие, то все становится на свои места.

Кроме этого могут быть прослежены и другие удивительные мифологические параллели. Например, в элементе "14", позволяющем отслеживать репродуктивный цикл, внешняя дуга из 10-ти точек, связывает период бесплодных контактов с отслеживаемой по этой же дуге планетой Венерой, которая в мировой мифологии устойчиво ассоциируется с символом любви вообще и оргиастических культов в частности [21]. А внутренние 4 точки, соответствующие периоду возможного оплодотворения, служат одновременно для отслеживания циклов Меркурия, наиболее распространенным мифологическим образом которого является Гермес - "бог-прародитель" и "предвечный младенец", олицетворяющий жизненные силы, "предчувствие будущего развития" [21, с. 22], "символ изначального, в котором заключено все будущее" [21, с. 35]. Нельзя также не отметить и такой момент: обвитый змеями магический кадуцей Гермеса чаще всего ассоциируется именно с мудростью и мировым деревом [21, с. 25].

В-четвертых, в числе прочих структурных аналогов мальтинской пластины можно рассматривать как древнерусские вышитые календари [12, 30, с.85], сохранившие вычислительные функции, так и широко распространенные изображения древа жизни на украинских вышивках, сохраняющие лишь общую образную композицию модельно-

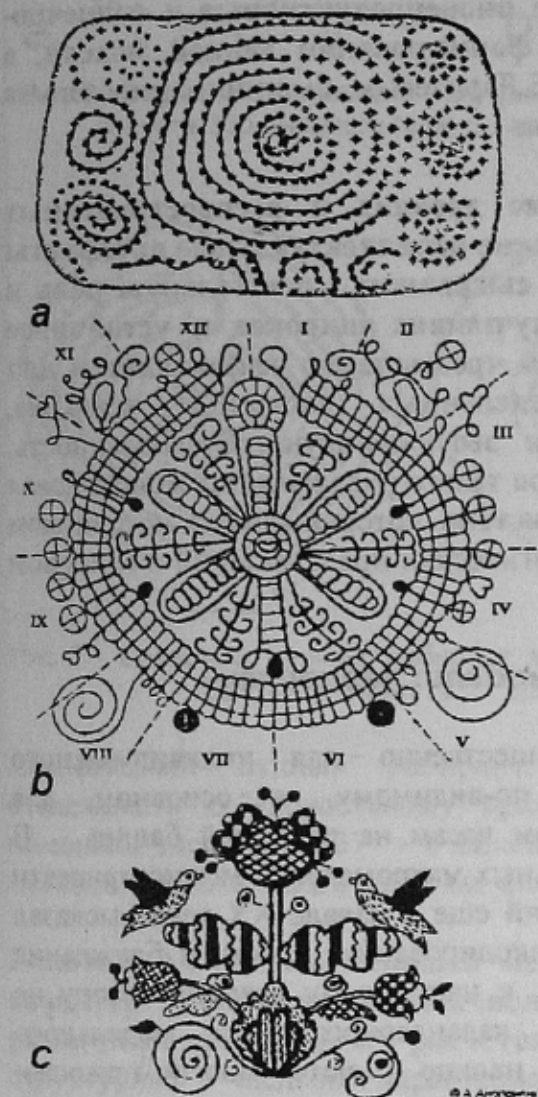


Рис. 5 - Развитие образа "древа жизни": а - мальтинская пластина (вычислительный прототип), б - древнерусский вышитый календарь [12], с - украинская вышивка [11].

вычислительного прототипа [11] (рис. 5). При этом в качестве наиболее характерных признаков данной композиции можно указать на симметричные спиралевидные узоры в нижней части и символы птиц (первоначально также спиралевидные) в верхней. Следует также учитывать и вывод академика Б.А. Рыбакова о неолитических корнях основных образов народного искусства, сделанный им в результате исследования изображений т.н. рожаниц, имеющих, по-видимому, в качестве первичного прототипа ту же комплексную вычислительную модель типа Мальтинской пластины. При этом

Б.А. Рыбаков справедливо отмечает, что "бессловесный язык народного изобразительного искусства оказался более памятливым, чем язык фольклора, и донес почти до наших дней те представления, которые возникли у первобытных охотников..." [30].

Гипотеза АЗ (5) [43]: Мальтинская пластина является одним из наиболее ранних образцов суперструктурированной монокодовой вычислительной модели, синтезирующей комплекс монокодовых алгоритмов для календарных вычислений разной степени сложности и различной направленности - в первую очередь солнечно-лунных и биорепродуктивных. При этом, в отличие от гипотезы В.Е. Ларичева, предполагается, что простейшие биорепродуктивные и солнечно-лунные вычисления были первичными при формировании данной модели, а сложные планетные вычисления, выявленные В.Е.Ларичевым, были интегрированы в модель на относительно поздней стадии ее развития.

Гипотеза КЗ (4) [43]: Прототипами наиболее древних и распространенных мифообразов и архетипов являлись специфические интеллектуальные артефакты типа монокодовых вычислительных моделей, сыгравших значительную роль в интеллектуальной эволюции общества и получивших широкое и устойчивое распространение благодаря тому, что являлись чрезвычайно эффективным для своего времени средством решения определенных насущных проблем, актуальность которых имела историческую или эволюционную обусловленность. Одним из наиболее древних и значимых прототипов такого рода является монокодовая модель мальтинской пластины, алгоритмическая система которой явилась источником повсеместно распространенном комплексе мифологических представлений о Мировом древе, Древе жизни и Древе познания.

Существенно структурированные макромодели: лабиринты

Если минимодели предназначались преимущественно для индивидуального пользования, то макромодели создавались, по-видимому, в основном для общественного использования, подобно городским часам на ратушной башне. В качестве характерного примера таких вычислительных макромоделей можно привести северные лабиринты. Историк науки Д.О. Святский еще в начале XX века высказал предположение, что они есть не что иное, как "закодированная проекция блуждания Солнца по полярному небу" [10, с. 145]. Однако, к настоящему времени автору не известны какие-либо конкретные исследования календарного и/или модельного назначения северных лабиринтов. В то же время налицо имеются многие признаки монокодовых моделей, что и подтвердил последующий анализ.

Аналогично рассмотренным выше минимоделям, в данном случае также обнаруживаются численные соотношения, связывающие некоторые характерные образцы лабиринтов Беломорья с солнечными (рис. 6) и лунными (рис.7) циклами. В частности, на рис. 6 представлен "солнечный" лабиринт, имеющий характерную ориентацию и три монокодовых элемента, численные значения которых позволяют отслеживать 360-дневный год (181+179), типичный для многих древних цивилизаций, и 8 сезонов (месяцев) по 45 дней. Или, точнее, 2 полугодия по 4 сезона.

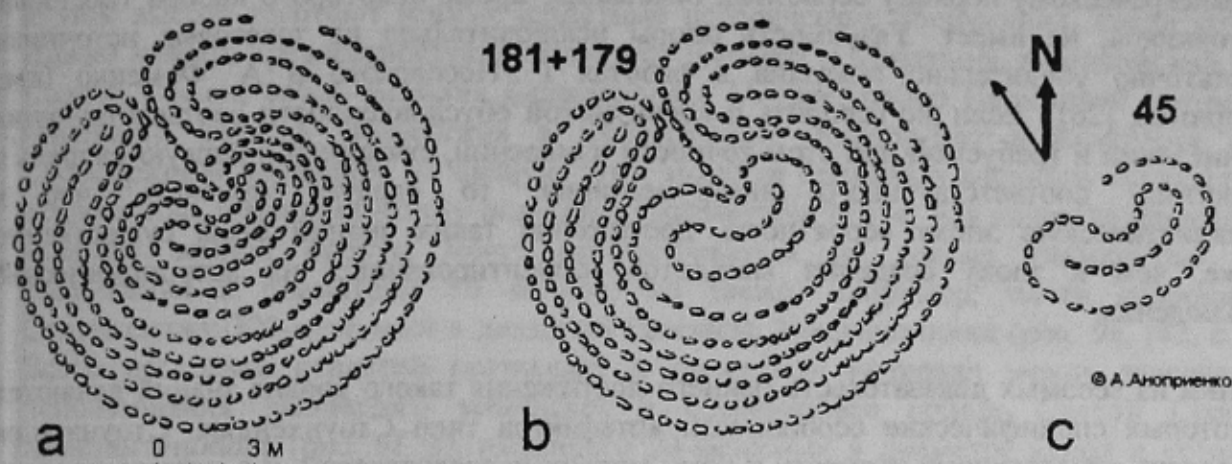


Рис. 6 - Северный "солнечный" лабиринт: а - общий вид; б - элементы "181" и "179" для отсчета 360-дневного года, с - элемент "45" для отсчета сезонов (месяцев).

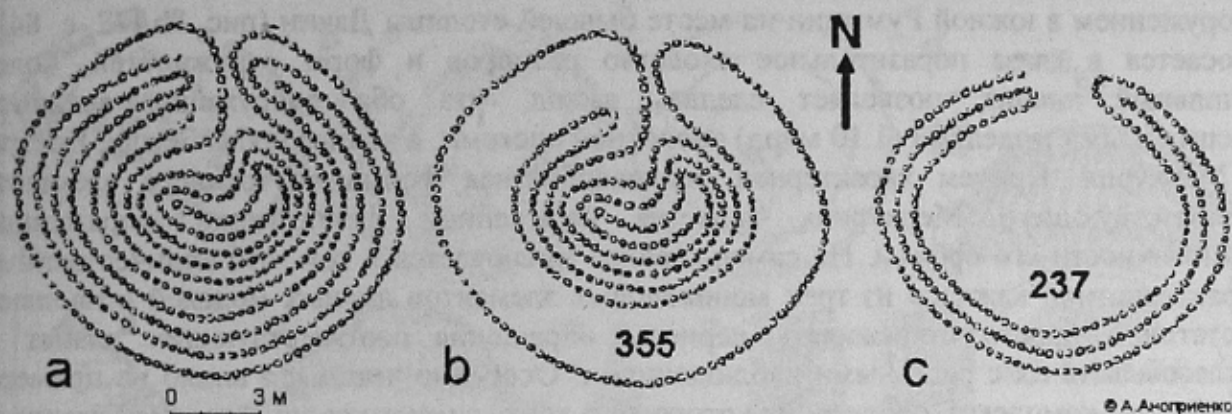


Рис. 7 - Северный "лунный" лабиринт: а - общий вид; б - элемент "355" для отсчета лунного года, с - элемент "237" для отсчета 8-ми синодических месяцев.

Аналогичный "лунный" лабиринт, ориентированный строго на север, позволяет отслеживать по "карусельному" принципу с помощью элемента "355" лунный год, а с помощью элемента "237" - 8 синодических (определяемых по фазам Луны) лунных месяцев, аналогичных 8-ми солнечным сезонам (месяцам), рассмотренным выше.

Гипотеза А4 (4): По меньшей мере некоторые из северных лабиринтов имеют характер монокодовых вычислительных моделей и использовались для различных календарных расчетов. Более детальное и целенаправленное изучение структурных и числовых характеристик подобных лабиринтов позволит, возможно, не только уточнить данное предположение, но и выявить новые расчетные схемы и элементы модельной системы таких артефактов.

Масштабные монокодовые модели

Длительный период накопления и использования знаний в виде описанных выше монокодовых моделей может свидетельствовать о довольно высоком уровне алгоритмичности мышления уже в эпоху палеолита, что позволяет сделать предположение о возможности вычисления к началу позднего неолита основных размерных параметров Земли, Солнца и орбит 3-х ближайших к Солнцу планет, включая и Землю. Во всяком случае, традиционное отнесение этих достижений к

древнегреческому периоду серьезных оснований, кроме некоторого набора текстовых источников, не имеет. Уязвимость опоры исключительно на текстовые источники достаточно убедительно показана в работах Г. Носовского и А. Фоменко (см., например, [26]). Если же говорить о когнитивной обусловленности соответствующих вычислений и требуемой при этом точности измерений, связанной в первую очередь с развитием соответствующего инструментария, то следует признать, что в эллинистическую эпоху вероятность достижения таких знаний была существенно ниже, чем в эпоху создания мегалитов, ориентированных на астрономические наблюдения.

Одним из весомых доказательств раннего достижения такого уровня знаний являются некоторые специфические особенности артефактов типа Стоунхенджа. Стоунхендж благодаря пристальному интересу к нему многих исследователей, и в первую очередь Дж. Хокинса [35, 36], уже заставил во многом изменить традиционные представления об интеллектуальных достижениях неолита. При сравнении структурных особенностей данного мегалита с аналогичным по структуре, но существенно менее известным сооружением в южной Румынии на месте бывшей столицы Дакии (рис. 8b [42, с. 84]), бросается в глаза поразительное сходство размеров и форм окружностей. Более детальный анализ, позволяет сделать вывод, что оба сооружения являются масштабными моделями (1:10 млрд) солнечной системы, а точнее орбит Земли, Венеры и Меркурия. Причем характерная подковообразная форма внутреннего элемента, соответствующего Меркурию, является отражением факта ярко выраженной эллиптичности его орбиты. Но самое главное заключается в том, что количественные характеристики каждого из трех монокодовых элементов данных моделей позволяют достаточно просто отслеживать периоды обращения соответствующих планет и согласовывать их с реальными наблюдениями! Особенно четко это видно на примере дакийского комплекса, ориентация которого на точку зимнего солнцестояния позволяет предположить, что началом отсчета считался именно этот момент.

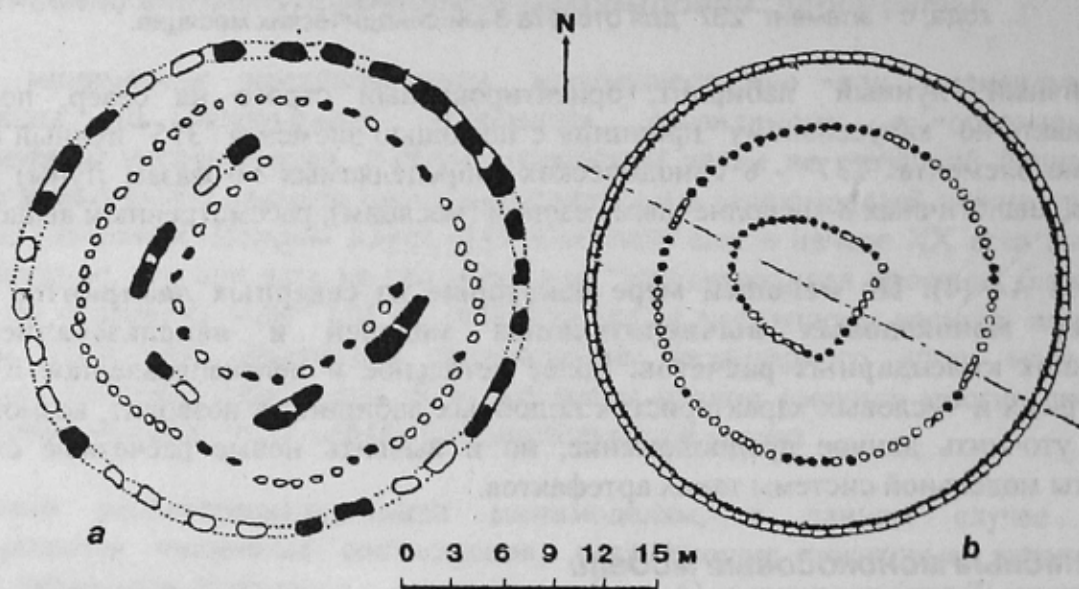


Рис. 8 - Стоунхендж II (a) и дакийский комплекс (b) - масштабные планетарии.

Косвенно о раннем знании истинных размеров Земли и планетарных орбит могут свидетельствовать и другие факты. Например стремление к определенным масштабным соответствиям в наиболее значимых сакральных сооружениях. При этом высота примерно в 64 метра соответствует радиусу Земли R_E в масштабе 1:100 тыс., и именно

к этой высоте тяготеют многие известные исторические сооружения, среди которых можно назвать древнеегипетские пирамиды Джосера и Микерина, византийский собор Святой Софии, собор Василия Блаженного в Москве, собор Парижской Богоматери (рис. 9e-h), церковь Вознесения в Коломенском, Ангкор-Ват в Кампучии и др. Своеобразной вариацией на данную тему является храмовый ансамбль Бوروبудур на острове Ява, имеющий форму полусферы диаметром 128 м. А в качестве масштабных моделей земной орбиты могут рассматриваться не только упомянутые выше сооружения с диаметром 30 метров, но также, например, почти современный Стоунхенджу 300-метровый в диаметре комплекс Уиндмиллхилл (рис. 9а, [42, с. 30]). Всего несколько столетий составляет и временной интервал между завершением использования дакийского комплекса и сооружением собора Святой Софии в Константинополе (рис. 9f, d), имеющего 30-метровый в диаметре купол и устойчиво ассоциировавшийся у современников (и в последующее время) с моделью Вселенной [7].

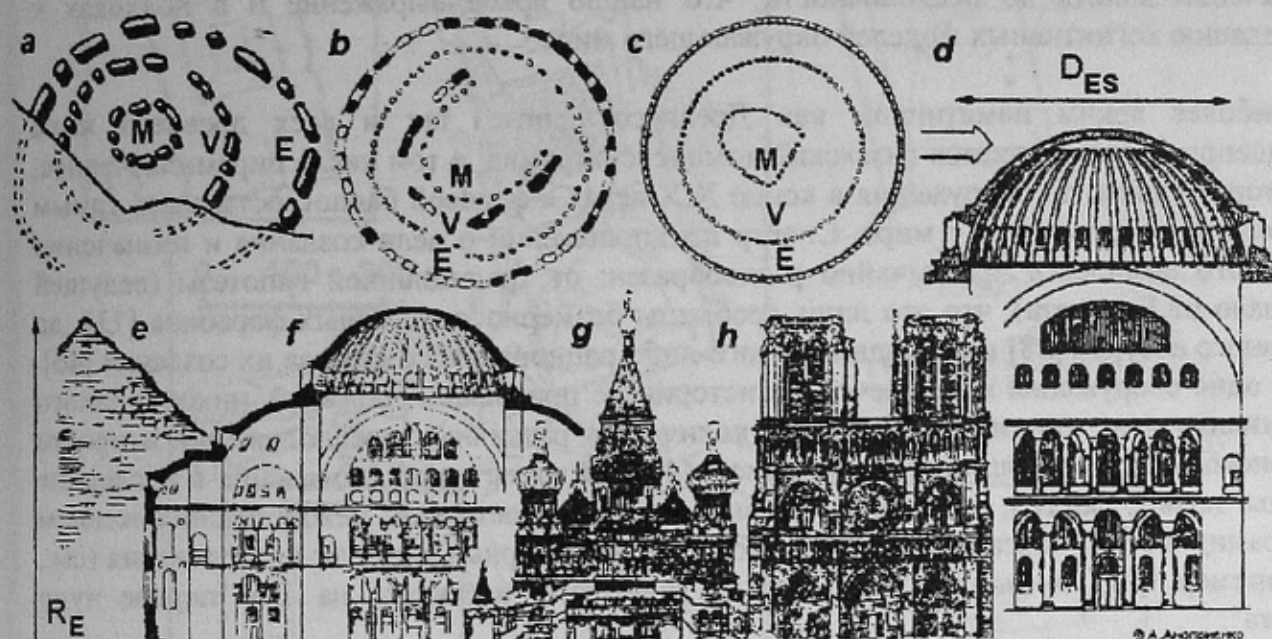


Рис. 9 - Масштабные модели: а - Уиндминхилл, б - Стоунхендж II, с - дакийский комплекс, d - купол Святой Софии в Стамбуле (D_{Es} - модель земной орбиты?), е - пирамида Менкаура, f - Святая София (Стамбул), g - Собор Василия Блаженного (Москва), h - Нотр-Дам (Париж).

Гипотеза К4 (4): Масштабные монокодовые модели начиная с периода неолита и вплоть до начала нашей эры являлись одним из наиболее эффективных средств накопления и уточнения достоверных знаний о солнечной системе, ее масштабах и динамике. Следы такого рода знаний и существования длительной традиции их передачи от поколения к поколению м.б. обнаружены во многих сооружениях сакрального характера. Отказ от достаточно широкого использования таких моделей в последующем (в период, например, эллинизма и средневековья) приводил к появлению существенно более сложных и недостоверных моделей космоса.

Масштабные мегамодели на базе иерархического монокода

Одной из наиболее развитых форм монокода явилась древнеегипетская иероглифическая система записи целых чисел, которая по сути может быть определена как иерархический десятичный монокод. При этом вертикальная черта

использовалась для представления значений от 1 до 9, специальным значком обозначались десятки, а спираль, например, использовалась для изображения сотен, что, возможно, ведет свое происхождение от спиралеобразного монокода, подобного представленному на ямной пластине, который как раз чаще всего и использовался для работы со значениями порядка сотен (рис. 10). При этом конкретное размещение знаков никак не влияло на репрезентуемое ими численное значение, в отличие, например, от более поздней системы римской нумерации. Иерархическое кодирование

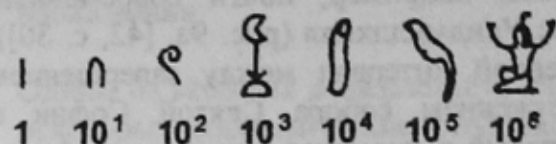


Рис. 10 - Иерархический монокод

явилось важным шагом на пути к позиционным системам счисления и позволяло преодолеть главное противоречие монокода: невозможность работы с численными значениями за пределами нескольких сотен. Фактически,

древнеегипетский десятичный монокод явился первым прорывом в мир очень больших значений вплоть до бесконечности, что нашло яркое выражение и в подходах к созданию когнитивных моделей окружающего мира

Наиболее ярким памятником как Древнего Египта, так и всех древнего мира общепризнанно считается гизехский комплекс пирамид, в том числе пирамида Хеопса, которая вплоть до сооружения в конце XIX века Эйфелевой башни, оставалась самым высоким сооружением в мире. Спектр предположений о цели создания и назначении данного комплекса чрезвычайно разнообразен: от традиционной гипотезы (ведущей начало от Геродота), что это лишь гробницы безмерно тщеславных фараонов [13], до полного абсурда [28] и отрицания какого-либо рационального смысла их создания [46]. Ни одно сооружение в человеческой истории не привлекало, пожалуй, никогда такого внимания и не инициировало такого количества различных предположений и просто разного рода спекуляций (см., например, [44]). В то же время, появление в последние годы новых фактов, например, установление соответствий между расположением пирамид и звезд пояса Ориона [6], и новых компьютерных методик исследования (см., например, [2]), позволяют кардинально по-новому взглянуть на это "первое чудо света".

Детальный анализ структурных и количественных характеристик гизехского комплекса, выполненный с учетом предыдущего исследования монокодовых моделей и пересмотра в связи с этим некоторых взглядов на уровень и динамику когнитивного развития древнего общества, позволяет сформулировать следующие гипотезы:

Гипотеза А5 (4) [43]: Апогеем развития монокодового моделирования является комплекс пирамид Древнего царства на плато Гиза вблизи Каира, представляющий собой грандиозную систему масштабных моделей наблюдаемого невооруженным глазом космоса (рис 11-12).

Гипотеза К5 (4): Весь комплекс пирамид и сооружений Древнего царства является воплощением идеи "земного отражения неба" и фиксирует (с максимально возможной для неолитических технологий точностью) систему знаний о солнечной системе (рис. 12).

На рис. 11 представлены результаты анализа эволюции сооружений, предшествовавших созданию гизехского комплекса. При этом было выявлено четкое

стремление к соблюдению астроморфных [1] и масштабных соответствий по мере накопления опыта создания такого рода сооружений и постепенного увеличения их размеров. В этом свете модельный характер гизехского комплекса следует признать естественным и логичным завершением довольно длительного этапа постепенного накопления знаний об окружающем мире и развития методов их наглядного модельного представления. В частности, сооружению пирамид предшествовала выработка соизмеримой с космосом системы мер, наиболее характерным проявлением которой являются так называемые "жезлы Хеси-Ра" [38, 39].

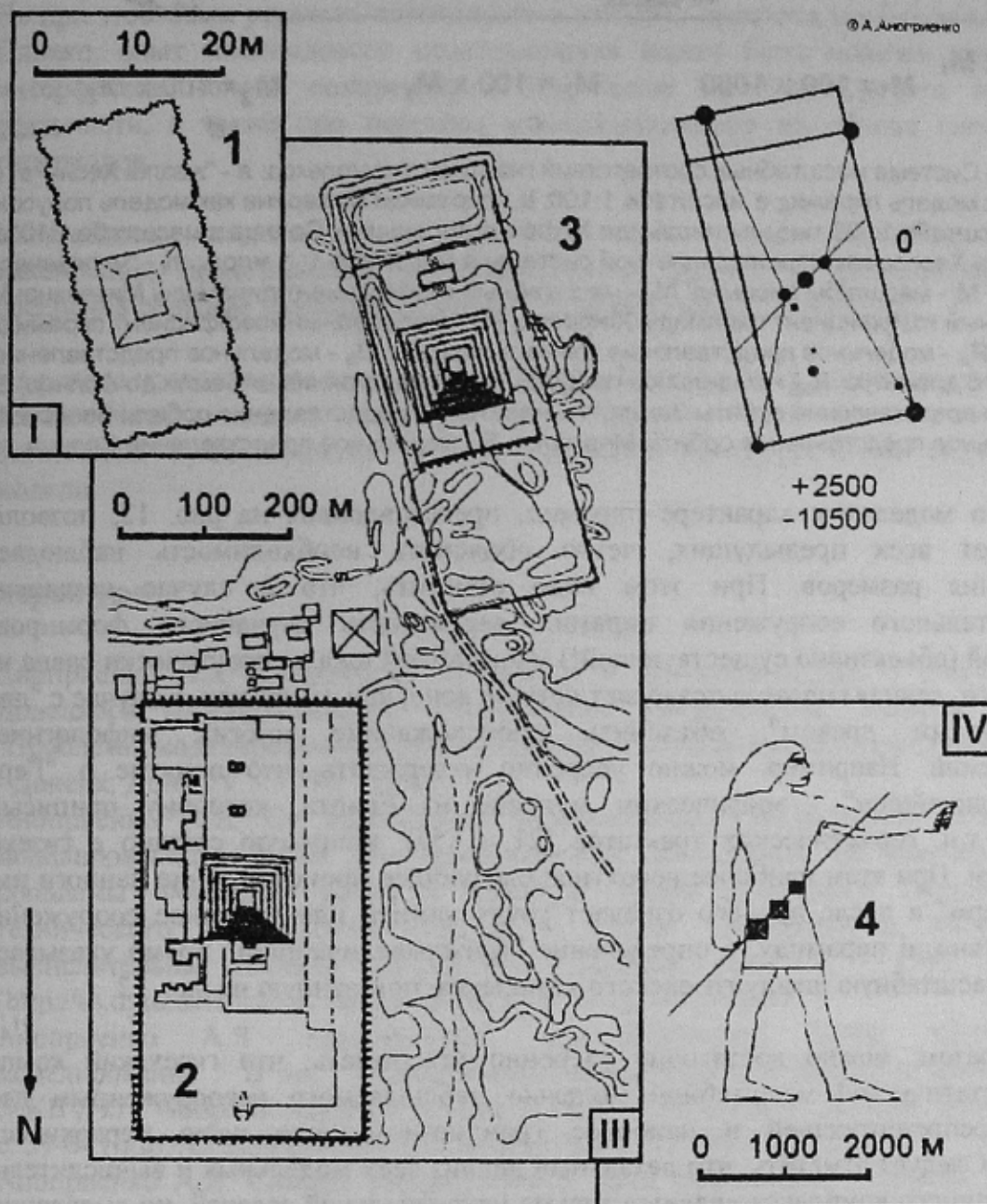


Рис. 11 - Эволюция астроморфного масштабного моделирования созвездия Ориона в сооружениях Древнего Египта (римскими цифрами обозначена традиционная нумерация династий древнеегипетских фараонов, современных соответствующим сооружениям): 1 - раннединастическая мастаба; 2 - пирамида Джосера (Саккара); 3 - пирамида Сехемхета; 4 - гизехский комплекс (для сравнения в правом верхнем углу показано положение Ориона в момент верхней кульминации в III тыс. до н.э.).

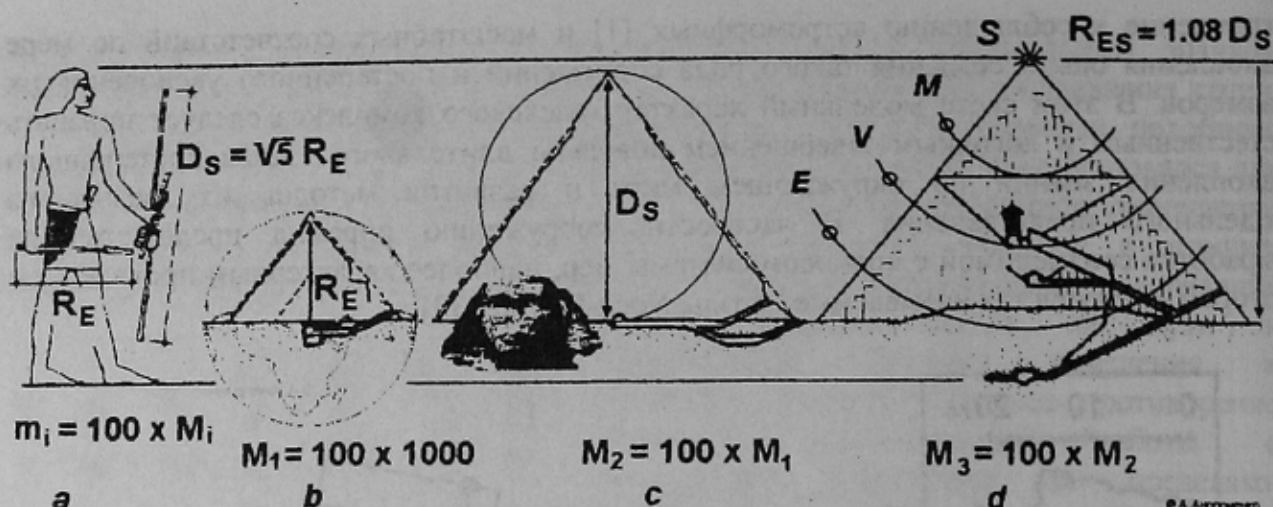


Рис. 12 - Система масштабных соответствий гизехского комплекса: а - "жезлы Хеси-Ра" и человек как модель пирамид в масштабе 1:100; б - пирамида Микерина как модель полусферы Земли в масштабе 1:100 тыс.; в - пирамида Хефрена как модель Солнца в масштабе 1:10 млн.; д - пирамида Хеопса как модель солнечной системы в масштабе 1: 1 млрд.; m_i - "человеческие" масштабы; M_i - масштабы пирамид; M_1 - масштабный коэффициент пирамиды Микерина; M_2 - масштабный коэффициент пирамиды Хефрена; M_3 - масштабный коэффициент пирамиды Хеопса; R_E - модельное представление земного радиуса; D_S - модельное представление солнечного диаметра; R_{ES} - модельное представление расстояния от Земли до Солнца; E - модельное представление орбиты Земли; V - модельное представление орбиты Венеры; M - модельное представление орбиты Меркурия; S - модельное представление Солнца.

Гипотеза о модельном характере пирамид, представленная на рис. 12, позволяет в отличие от всех предыдущих, четко объяснить необходимость наблюдаемого соотношения размеров. При этом надо отметить, что в случае независимого последовательного сооружения пирамид вероятность случайного формирования выявленной (объективно существующей!) масштабной шкалы практически равна нулю. Кроме этого, данная гипотеза позволяет четко и ясно, как, например, в случае с "древом жизни/мировым деревом", объяснить происхождение многих мифологических представлений. Например, можно уверенно утверждать, что понятие о "Гермесе Триждывеличайшем" - мифическом мудреце из Египта, которому приписывают авторство т.н. герметических трактатов [21, с. 53], напрямую связано с гизехским комплексом. При этом наиболее вероятное следующее происхождение данного имени: корень "герм" в числе прочего означает груды камней или каменное сооружение, а, следовательно, и пирамиду, а определение "триждывеличайший" прямо указывает на тройную масштабную шкалу гизехского комплекса, показанную на рис. 12.

Таким образом, можно достаточно уверенно утверждать, что гизехский комплекс является статической масштабной моделью наблюдаемого невооруженным глазом космоса, репрезентующей в наиболее грандиозном виде идею иерархического монокода. Следует отметить, что детальный анализ всех модельных и вычислительных функций данного комплекса является весьма нетривиальной задачей, но выявленные к настоящему моменту соотношения уже позволяют принципиально по новому подойти к такому анализу.

Выводы

1. В исторической ретроспективе использование монологики и монокодов явилось основой для первичной алгоритмизации мышления, предполагавшей

наглядную реализацию преимущественно линейных алгоритмов, допускающих ветвление только на основе импликации или упрощенного логического следования. Числовой диапазон вычислений при этом существенно ограничен и определяется имеющимся в распоряжении количеством единичных элементов монокода или различными физическими ограничениями на их размещение. Диалогика и дикоды позволили существенно расширить алгоритмические возможности вычислительного моделирования, как за счет усложнения логической основы, так и за счет использования практически неограниченного диапазона числовых значений. Но при этом была утрачена наглядность и изящная простота монокодовых моделей. Однако, опыт монокодового моделирования может быть полезен при создании интерфейсов нового поколения, в том числе на базе средств виртуальной реальности, а также при переходе к моделированию на основе гиперлогики и гиперкодов.

2. Монокодовые модели явились наиболее эффективным способом первичного накопления, представления и использования знаний в дописьменную эпоху, обеспечив решение наиболее насущных проблем раннего общества.
3. На основе исследования монокодовых моделей может быть реконструирована более реалистичная модель плавного волнообразного накопления знаний вместо фактически существующей сегодня довольно противоречивой скачкообразной модели.

Литература

1. Аноприенко А.Я. Астроморфный фактор в протоинженерии // Научные труды Донецкого государственного технического университета. Выпуск 10. Серия "Проблемы моделирования и автоматизации проектирования динамических систем" - Донецк: ДонГТУ. - 1999. - С. 89.
2. Аноприенко А.Я. От вычислений к пониманию: когнитивное компьютерное моделирование и опыт его практического применения на примере решения проблемы Фестского диска // Научные труды Донецкого государственного технического университета. Выпуск 6. Серия "Информатика, кибернетика и вычислительная техника" (ИКВТ-99). - Донецк: ДонГТУ. - 1999. - С. 36-47 (http://cs.dgtu.donetsk.ua/~anoprien/publ/1999/cogn99_7.htm).
3. Аноприенко А.Я. Расширенный кодо-логический базис компьютерного моделирования / В кн. "Информатика, кибернетика и вычислительная техника (ИКВТ-97). Сборник научных трудов ДонГТУ." Выпуск 1. Донецк, ДонГТУ, 1997, с. 59-64 (<http://cs.dgtu.donetsk.ua/~anoprien/publ/1997/base97ex.htm>).
4. Аноприенко А.Я. Символ воскрешения // Дети Вселенной. - Апрель 1999. - №7 (175). - С. 9 (<http://cs.dgtu.donetsk.ua/~anoprien/publ/1999/kres99a.htm>).
5. Апокин И.А., Майстров Е.М. Развитие вычислительных машин. - М.: Наука, 1974. - 399 с.
6. Бьювэл Р., Джилберт Э. Секреты пирамид. Созвездие Ориона и фараоны Египта. - М.: Вече, 1997. - 368 с.
7. Вагнер Г. К. Византийский храм как образ мира. / Византийский временник, т. 47, М.: Наука, 1986, с. 163-181.
8. Вишняков Ю.М., Родзин С.И. Интегрированная интеллектуальная система дистантного обучения // Научные труды Донецкого государственного технического

- университета. Выпуск 6. Серия "Информатика, кибернетика и вычислительная техника" (ИКВТ-99). - Донецк: ДонГТУ. - 1999. - С. 260-265.
9. Вуд Дж. Солнце, Луна и древние камни: Пер. с англ. - М.: Мир, 1981. - 269 с.
 10. Демин В.Н. Загадки русского Севера. - М.: Вече, 1999. - 480 с.
 11. Дмитренко М., Іваннікова Л., Лозко Г., Музиченко Я., Шалак О. Українські символи. - К.: Редакція часопису "Народознавство", 1994. - 140 с.
 12. Дурасов Г.П. Каргопольские народные вышивки-месяцесловы. - СЭ, 1978, № 3.
 13. Замаровский В. Их величества пирамиды. 2-е изд. Пер. со словацкого О. М. Малевича. Послесл. Н. С. Петровского, И. А. Стучевского. - М., Главная редакция восточной литературы издательства <Наука>, 1986. - 432 с.
 14. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика / Под ред. Д.А. Поспелова. - М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1991. - 192 с.
 15. Клайн М. Математика. Поиск истины. - М.: Мир, 1988. - 295 с.
 16. Кликс Ф. Пробуждающееся мышление. У истоков человеческого интеллекта. - М.: Прогресс, 1983. - 302 с.
 17. Крапп Э.К. Астрономия: Легенды и предания о Солнце, Луне, звездах и планетах. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 1999. - 656 с.
 18. Ларичев В. Е. Мудрость змеи: Первобытный человек, Луна и Солнце. - Новосибирск: Наука, 1989. - 272 с.
 19. Ларичев В. Е. Сотворение Вселенной: Солнце, Луна и Небесный дракон. - Новосибирск: Наука, 1993. - 288 с.
 20. Ларичев В.Е. Звездные боги. - Новосибирск: Научно-издательский центр ОИГТМ СО РАН; Издательство Новосибирского университета, 1999. - 356 с.
 21. Мамуна Н.В. Зодиак богов: зодиакальная мифология. - М.: Алетейф, 2000. - 360 с.
 22. Меркулов И.П. Когнитивная эволюция. - М.: РОССПЭН, 1999. - 310 с.
 23. Моисеев Н.Н. Расставание с простотой. - М.: "Аграф", 1998. - 480 с.
 24. Морозов Н.А. Небесные вехи в земной истории человечества. - М.: ЛЕАН, 1997. - 576 с.
 25. Николаева Н.А., Сафронов В.А. Истоки славянской и евразийской мифологии. - М.: КРАФТ, 1999. - 312 с.
 26. Носовский Г.В., Фоменко А.Т. Реконструкция всеобщей истории. (Новая хронология). - М.: ФИД "Деловой экспресс", 1999. - 736 с.
 27. Палагин А.В. К проблеме проектирования системы активации научно-исследовательской деятельности / В кн. "Вопросы когнитивно-информационной поддержки постановки и решения новых научных проблем" Сб. научн. тр./ НАН Украины. Ин-т кибернетики им. В.М.Глушкова. - Киев, 1995, с. 4-16.
 28. Печенкин А.И. Тайны долины пирамид. М.: Вече, 1999. - 512 с.
 29. Рыбаков Б.А. Язычество Древней Руси. - М.: Наука, 1987. - 782 с.
 30. Рыбаков Б.А. Язычество древних славян. - Переизд. М.: Русское слово, 1997. - 824 с.
 31. Словник-довідник з археології. - К.: Наукова думка, 1996. - 430 с.
 32. Фоли Дж. Энциклопедия знаков и символов. - М.: Вече, АСТ, 1996. - 432 с.
 33. Фролов Б.А. Астральные мифы и рисунки // Очерки истории естественных наук в древности. - М.: Наука, 1982. - С. 41-58.
 34. Фулканелли. Тайны готических соборов. - М.: REFL-book, К.: Ваклер, 1996. - 240 с.
 35. Хокинс Дж. Кроме Стоунхенджа: Пер. с англ. - М.: Мир, 1977. - 268 с.
 36. Хокинс Дж., Уайт Дж. Разгадка тайны Стоунхенджа: Пер. с англ. - М.: Мир, 1984. - 256 с.
 37. Хэнкок Г. Следы богов. В поисках истоков древних цивилизаций. - М.: Вече, 1998. - 496 с.
 38. Черняев А.Ф. "Золото" Древней Руси. - М.: Белые альвы, 1998. - 144 с.

39. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение: Три взгляда на природу гармонии. - М.: Стройиздат, 1990. - 343 с.
40. Эндрю ван Дам. Пользовательские интерфейсы нового поколения // Открытые системы. - 1997, №6. - С. 34-37.
41. Энциклопедия символов, знаков, эмблем. - М.: Локид; Миф, 1999. - 576 с.
42. Atlas of Ancient Archaeology. - London, Heinemann, 1974. - 272 p.
43. Anoprienko A. Interpretation of some artefacts as special simulation tools and environments / "Short Papers Proceedings of the 1997 European Simulation Multiconference ESM'97. Istanbul, June 1-4, 1997" - Istanbul, SCS, 1997, p. 23-26 (<http://cs.dgtu.donetsk.ua/~anoprien/publ/1997/stamb97.htm>).
44. Jenemann H. R. 1996. Über die Zahlenmystik an der Großen Pyramide zu Giseh. Intern. Zs. F. Gesch. U. Ethik der Naturwiss., Technik u. Med., no. 4: 249-268.
45. Hollnagel E., Cacciabue P.C. Cognition, Technology & Work: An Introduction / Cognition, Technology & Work, 1999, 1, p. 1-6.
46. Mendelssohn K. Das Rätsel der Pyramiden. - Augsburg, Weltbild Verlag. - 1993. - 268 s.
47. Müller-Karpe H. Handbuch der Vorgeschichte. - München: C.H.Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1966. - Erster Band: Altsteinzeit. - 389 s.
48. Neisser U. Cognitive psychology. Appleton-Century-Crofts, New York, 1967.
49. Watson V., Walatka P.P. Visual Analysis of Fluid Dynamics // State of the Art in Computer Graphics: Aspects of Visualization. - Springer-Verlag, New York, Berlin... - 1994. - P. 7-17.