

**Математика как техническая наука:
воспоминание о будущем**

Представляемая в настоящей статье трактовка математики как технической науки нового поколения (ментально-технической науки) является частной прогностической (футурологической – если угодно) интерпретацией разрабатываемой автором *теории ментальных объектов* (ТМО) - общепhilosophической концепции, рассматривающей всю осознанную целенаправленную умственную деятельность человека как производство (генерацию, разработку, проектирование и т.д.), внедрение и обращение искусственных ментальных объектов (ментальных артефактов произвольного уровня сложности), оцениваемых и сравниваемых между собой по степени эффективности, осмысленности и определенности, уровню общности и другим социально и гносеологически значимым параметрам.

В рамках ТМО любой продукт осознанной целенаправленной умственной деятельности человека (ментальный артефакт) – будь то математическая теория или литературное произведение – осмысливается и определяется как *нематериальный (информационный) технический объект*, характеризующийся, прежде всего, с точки зрения соответствия своему общественному назначению, то есть эффективности в смысле удовлетворения некоторой осознанной ментальной потребности человека (человеческого сообщества).

Это позволяет рассматривать ТМО как *отрицание отрицания* (на новой аксиологической и теоретико-методологической основе) классической античной трактовки всех родов и видов человеческой деятельности (в первую очередь – всех разновидностей осознанной целенаправленной творческой умственной активности людей) как *искусств*, совершенно незаслуженно, на наш взгляд, отвергнутой в Новое и Новейшее время.

В основе ТМО лежит представление об историческом процессе как о перманентной борьбе людей за существование и развитие, осуществляемой путем создания и непрерывного совершенствования различных (прежде всего – ментальных, нематериальных) орудий и/или технологий осознанной целенаправленной деятельности, способствующих выживанию и экзистенциальному прогрессу человеческого сообщества. Эта трактовка отличается от прочих определений исторического процесса (например, от марксистского) главным образом тем, что в ней высшим общественным приоритетом наделяются средства (орудия, устройства, технологии, техники и т.д.) ментальной (умственной, нематериальной) деятельности, которые рассматриваются в качестве необходимого условия создания материальных технических объектов (материальных артефактов).

Иначе говоря, все продукты осознанной целенаправленной человеческой деятельности в ТМО представляются как *искусственные объекты (артефакты)* и делятся на две группы: *ментальные* и *материальные*, первые из которых рассматриваются как базовые, первичные, имеющие высший аксиологический приоритет, а вторые – как производные, эманативные, выполняющие второстепенные утилитарные функции по непосредственной поддержке жизнедеятельности общества.

Соответственно, все продукты научной деятельности человека (включая результаты так называемых «естественных наук», не говоря уже о науках собственно «технических») определяются в ТМО как *ментальные технические объекты (ментальные артефакты)*, отличающиеся друг от друга общественным назначением (интегральной технической функцией), формой, содержанием и различного рода ограничениями (в первую очередь – аксиологическими), накладываемыми на процесс их создания и обращения в общественном сознании.

Несмотря на естественность приведенных выше посылок, последний тезис существенно противоречит классическому пониманию научной деятельности, сложившемуся в последние столетия человеческой истории. Дей-

ствительно, большинство философов, логиков, математиков, представителей различных «естественных наук» и т.д. в настоящее время отнюдь не склонны трактовать свою ментальную деятельность как *техническую, изобретательскую и проективную* по своей природе, предпочитая создавать и закреплять в общественном сознании различные неадекватные реальности и самопротиворечивые мифологемы типа: «истина превыше всего», «наука для науки» and so on.

По нашему мнению, единственная реальная причина, руководящая (возможно, – на подсознательном уровне) стремлением различных (в первую очередь – «естественных») наук, понимаемых как самостоятельные институционализированные субъекты определенным образом формализованной ментальной деятельности, позиционироваться в общественном сознании в качестве *«отдельно (в том числе – друг от друга) стоящих башен из слоновой кости»*, состоит в их желании обезопасить себя от внешнего ценностного и целеполагающего воздействия. На самом же деле, с упорством, достойным много лучшего применения, претендуя на априорную внеаксиологичность и внетелеологичность, стремясь любой ценой избежать «некомпетентного контроля» со стороны общества как целого, «естественные» и прочие «нетехнические» науки лишь во все возрастающей степени попадают в зависимость от внешних социальных факторов (в первую очередь – от политических решений и источников финансирования), а также неуклонно утрачивают внутренние стратегические стимулы к прогрессивному развитию.

Если абстрагироваться от ложной и контрпродуктивной аксиофобии большинства современных ученых-естествоведов и образуемых ими частных научных сообществ, то никаких «объективных причин» целенаправленно самоотчуждаться от своей технической природы и сущности у науки, как одной из наиболее эффективных социальных форм познания, достаточно осознанно и целенаправленно (строго говоря, искусственно) созданных человеком, не существует. Более того, отрицание своей имманентной аксиологичности и телеологичности объективно ведет науку к догматизации гносеоло-

гических ценностей и целей тысячелетней давности и к полной качественной стагнации (если не деградации).

Как представляется, ключ к пониманию и разрешению дихотомии *естественное - искусственное* лежит в понятии *истина* и способах его определения и интерпретации. Существует множество самых различных трактовок данного понятия, из которых наука традиционно предпочитает две: *истина как соответствие действительности* (корреспондентская концепция) и *истина как самонепротиворечивость знания* (когерентная концепция).

На наш взгляд, обе названные трактовки истины необходимы, но недостаточны. Дело в том, что они применимы в процессе познания только после того, как в той или иной мере определены базовые ценности, цели и предмет той или иной научной дисциплины, сформирован ее понятийный аппарат, заданы аксиоматика, методология и т.д. Первичный же выбор названных составляющих любой науки и ее общественный статус в целом регулируются отнюдь не соображениями адекватности реальности и непротиворечивости продуцируемого знания (во всяком случае, – не только и не столько ими).

Чтобы та или иная научная дисциплина обрела существование в качестве легитимного и поощряемого к развитию социального института, лица, принимающие соответствующие решения, должны заранее (априори) убедиться тем или иным образом, что потенциальное знание, предлагаемое обществу будущей наукой (независимо от уровня его соответствия действительности и степени самонепротиворечивости), в каком-то смысле экзистенциально ценно (жизненные ресурсы человечества конечны и должны расходоваться максимально эффективно).

Сказанное справедливо и для уже существующих (легитимизированных в общественном сознании) наук и входящих в них научных дисциплин. Как только в рамках той или иной научной дисциплины совокупное мнение научного сообщества начинает склоняться в сторону табуизации (или маргинализации) различного рода аксиологических и/или телеологических изыска-

ний и нововведений, можно однозначно прогнозировать, что эта отрасль человеческого знания вступает в стадию стагнации и догматизации своих ментальных оснований и, следовательно, начинает терять свои позиции в качестве источника прибавочной экзистенциальной (в первую очередь, – ментальной) силы человеческого сообщества.

Другими словами, вкладывая дефицитные экзистенциальные ресурсы (человеческие мозги высокого качества, деньги, оборудование, ранее накопленную информацию и т.д.) в тот или иной вид научного познания, общество не может не думать о максимизации своего экзистенциального потенциала (совокупной способности людей к адаптации и преадаптации к условиям существования), о получении прибавочной экзистенциальной силы, даваемой эффективным знанием. А в этом смысле различные науки и отдельные направления научных исследований отнюдь *не равноценны*.

Поэтому вопрос о степени истинности того или иного знания – это всегда (кроме прочего) вопрос о его сравнительной экзистенциальной ценности для человеческого сообщества и стоимости приобретения.

Если мы принимаем изложенную выше точку зрения, что истинность – это, вообще говоря, преимущественно аксиологическая категория, то к признанию всех наук (включая «естественные» и «формальные») *техническими науками* не остается никаких препятствий (кроме аксиологических же, разумеется).

Итак, признавая аксиологический характер истины (необходимо понимать, кроме прочего, что адекватность знания - реальности, его непротиворечивость и т.п. критерии истинности – не более, чем ментальные ценности определенного рода), высокую степень ее детерминированности некоторыми заранее (априорно) заданными ценностями, мы можем любую отрасль научного знания с полным основанием рассматривать как *техническую науку*.

Эта посылка влечет множество важнейших общегносеологических и социальных следствий, некоторые из которых и будут рассмотрены ниже на примере математики.

1. Признание математики технической наукой позволяет, в частности, достаточно гармонично, на наш взгляд, разрешить давний спор о соотношении *эмпиризма* (апостериоризма) и *априоризма* (не- или анти- эмпиризма) в процессе математических исследований и разработок.

Здесь необходимо пояснить, что, когда ниже пойдет речь о синтезе эмпиризма и априоризма в процессе математического творчества, в понятие *априоризм* (*априорное знание* или *понимание*) мы будем вкладывать совершенно иной смысл, нежели тот, на котором настаивал И. Кант (*безусловная независимость от опыта, необходимость и строгая всеобщность* как критерии чистого априорного знания). На наш взгляд, ни одно из известных человеческих понятий не может удовлетворить названным признакам - ни всем одновременно, ни даже каждому по отдельности. Кантовская же отсылка ко «всем положениям математики», как представляется, совершенно несостоятельна, поскольку: а) практически все основные математические понятия и положения, как известно из истории, были получены в результате осуществления операций абстрагирования и идеализации над вполне эмпирическими по своей природе ментальными объектами и, следовательно, имеют четко выраженные «родовые пятна» эмпиризма; б) ни одно из них не необходимо (каждое математическое понятие вполне может быть заменено на отличный по определению и свойствам, но сходный по назначению ментальный объект) и в) ни одно из них не всеобще (всегда может быть найдено исключение или построен альтернативный математический аппарат, не использующий любое конкретное математическое понятие на выбор или включающий в себя данное понятие в существенно модифицированном виде).

С учетом сказанного, под *априоризмом* далее будет пониматься некоторый более или менее обоснованный (аксиологически или как-то иначе – неважно) или даже произвольный (включая совершенно случайный) *внеэмпирический выбор* субъектом математического творчества некоторого конкретного математического объекта (понятия, утверждения или ценностной нормы) из множества возможных альтернатив при разработке какой-либо ма-

тематической теории или ее составной части. При этом никаких трансцендентных «нагрузок» (ментальных сверхзадач типа безусловной необходимости, всеобщности, тотальной intersубъективности и т.д.) избранное математиком-разработчиком понятие (положение) нести не обязано и может быть в любой момент заменено на более функционально эффективное при создании некоторой новой математической теории (субтеории).

Суть вышеаннотированного решения спора *эмпиризма* и *априоризма* состоит в осмыслении математического творчества как *свободного изобретательского процесса*, направленного на создание искусственных (технических) все более экзистенциально эффективных математических устройств (теорий, метатеорий, аксиоматик, теорем и т.д.) и технологий (алгоритмов, сложных исследовательских и вычислительных методик и т.п.) определенного функционального назначения с заранее заданными потребительскими свойствами.

В более широком (историческом) смысле совокупное математическое творчество можно определить как целенаправленный эволюционный процесс, представляющий собой прогрессивную смену качественно различных поколений математических артефактов (формальных ментальных устройств произвольного назначения, теорий, метатеорий, технологий, понятий, алгоритмов и т.д.).

Искусственность (техногенность) происхождения математических объектов произвольного назначения и уровня общности не означает, разумеется, их несоответствия действительности (хотя в рассматриваемом контексте вполне правомерно вести речь о разработке – кроме прочего - специальных математических аппаратов для описания и анализа актуально несуществующих или даже невозможных миров); речь идет лишь о том, что соотношение *эмпирического* и *априорного* начал в той или иной математической теории – это всегда вопрос более или менее свободного осознанного *аксиологического и семантического выбора* ее автора (авторов).

Каждое математическое изобретение может быть с исчерпывающей полнотой охарактеризовано как нетривиальный (в смысле новизны и общественной полезности) синтез некоторого множества *известных из уровня математики* (а также вновь эмпирически найденных или просто выдуманных – без оглядки на действительность) *математических объектов* и/или закономерностей и фиксированного набора выполняющих различные функции ментальных (в первую очередь – аксиологических) регуляторов. Это полностью снимает проблему соотношения эмпирического и априорного начал в математике.

Другими словами, математик-творец (шире, – математическое сообщество в целом как совокупный субъект творчества), в достаточно полной мере осознающий техническую природу своей науки, совершенно свободен в том, какие математические объекты (теории, аксиоматики, принципы, понятия, алгоритмы и т.д.), созданные предшественниками, выбирать в качестве прототипов своих математических изобретений, а также в том, какие гносеологические эффекты (известные, вновь найденные эмпирическим путем или придуманные формальные и количественные зависимости между произвольными объектами) и аксиологические нормы (в том числе, – системообразующие критерии функциональности, истинности, строгости и т.д.) ему использовать в своей инновационной деятельности и в каком соотношении.

Вопрос лишь - в уровне новизны и экзистенциальной эффективности (реальной общественной потребительской стоимости) создаваемого им конечного продукта (нового инструмента математического мышления).

2. Осознание математики в качестве технической науки резко повышает гносеологический статус такой отрасли знания как *философия математики*.

Это связано как с необходимостью создания в будущем специальных ментально-технических научных дисциплин, изучающих аксиологию (явно заданную или латентную) различных математических теорий, так и с грядущим появлением в математике таких новых сфер исследований как *метаон-*

топологизация (схематизация и семантическая унификация математических объектов различной природы в целях использования их в качестве элементов и «узлов» более крупных математических объектов – теоретических и вычислительных устройств различного назначения), *метаабстрагирование* (абстрагирование от некоторых конкретных свойств математических объектов - понятий, вычислительных процедур, норм и т.д.), рассматриваемых в качестве компонентов различных математических теорий, вычислительных техник и т.д.) и *метаидеализация* (присвоение математическим объектам искусственно усиленных или модифицированных теоретических свойств, которыми они в принципе не могут обладать как элементы конкретных математических теорий, алгоритмов и т.д.).

Дело в том, что осознание математических теорий и вычислительных систем (алгоритмов, методик и т.д.) различного назначения и уровня общности в качестве ментальных артефактов (технических ментальных объектов) резко повышает аксиологичность, вариативность и комбинаторный потенциал математического знания, позволяет осуществлять серийную модификацию и модернизацию исходных математических теорий и любых других формальных объектов, а также синтезировать принципиально новые математические аппараты с заранее заданными теоретическими и потребительскими свойствами.

В качестве примера может быть приведена следующая аналогия. В первобытном обществе все жизненно важные операции производились одним или несколькими инструментами (палкой, оббитыми кусками кремня и т.д.). Проблем с их классификацией, типологизацией, таксономизацией и т.д. у наших пращуров, естественно, не возникало на протяжении тысячелетий. С развитием материальной техники в последние столетия исторического процесса люди получили в свое распоряжение сотни тысяч и миллионы материальных артефактов различного назначения и устройства, в совокупности существенно повысивших качество человеческого существования, но, одно-

временно, потребовавших специальных усилий человека по их классификации и взаимной гармонизации.

Потребность в осмыслении, упорядочении и развитии накопленного многообразия технических устройств различного назначения с необходимостью привела к появлению таких понятий, как *принципиальная схема инженерного объекта, абстрактный (материально-)технический объект, идеальное (материально-)техническое устройство* и т.д., которые в настоящее время стали базовыми для многих (материально-)технических наук, эффективно универсализируя разнородное (материально-)техническое знание и экспоненциально ускоряя его расширенное воспроизводство и качественную эволюцию.

Нечто подобное ждет и математику по мере ее самоидентификации в качестве (ментально-)технической науки. Пока математика состояла из «четырёх сосен»: арифметики, геометрии, алгебры и анализа (не считая мелких «кустарников»), особых проблем с (само)идентификацией и классификацией математических теорий не было. Но как только начнется процесс осознанной всесторонней аксиологизации математики и тотальной пантеоретической и пантехнологической комбинаторики различных математических устройств и технологий, потребность в понятиях типа: *принципиальная инженерная схема математического объекта (теории, субтеории, метатеории и т.д.), абстрактная математическая теория (субтеория, метатеория), идеальная математическая теория (субтеория, метатеория)* и т.д. резко возрастет.

Вопрос даже не в том, что число различных по своим аксиологии и семантике математических теорий (или каких-либо других крупных единиц математического знания) будет измеряться миллионами и их нужно будет как-то сравнивать (в том числе – по уровню гносеологической и экзистенциальной эффективности) и классифицировать.

Основной смысл *метаонтологизации, метаабстрагирования и метаидеализации* в математике состоит в возможности появления полноценной *инженерии математического знания*, а также формализованных технологий

частично или полностью автоматизированной разработки новых все более эффективных в различных (заранее заданных) отношениях универсальных и глубоко специализированных инструментов математического мышления (интегрированных единиц математического знания).

Как следствие прогрессирующей технизации математики с необходимостью возникнет и такое (кажущееся сегодня полной экзотикой – если не тавтологией) направление философско- и инженерно-математических исследований как *математизация математики*. Заранее оговоримся, что речь здесь не идет о том вырождающемся направлении математической мысли, которое сегодня называется *метаматематикой* и которое с исчерпывающей полнотой и строгостью можно определить как «*искусство доказательства недоказуемого – непротиворечивости противоречивого*». Под *математизацией математики* в рамках излагаемой концепции понимается вполне рациональный процесс разработки математических моделей и формального проектирования математических теорий, пакетов вычислительных алгоритмов и других таксономических единиц математического знания, становящихся все более разнофункциональными, сложными и многоуровневыми искусственными ментальными устройствами.

Другими словами, технизация и обусловленная ею математизация математики позволят математическому сообществу в обозримом будущем перейти от дедуцирования отдельных теорем к *метадедуцированию* (формализованному или полностью формальному выводу) нетривиальных и эффективных математических теорий, их разветвленных семейств, прикладных математических аппаратов недостижимого сегодня уровня сложности и эффективности. А это – магистральный путь к искусственному интеллекту в самом высоком смысле данного понятия.

3. Технизация математики создает объективную возможность появления и ускоренного развития еще одной колоссальной по своему научному и общесоциальному значению сферы деятельности – сферы патентования математических изобретений любой природы и специфики.

В настоящее время экономика математического знания напоминает театр абсурда: математики-творцы практически бесплатно или за мизерную академическую зарплату (включая унизительные «благотворительные» гранты) делают фундаментальные математические открытия, изобретают все новые теории и вычислительные алгоритмы, а математики-ремесленники без особого напряжения и лишних угрызений совести используют все это в своих прикладных программных продуктах, часто забывая даже упомянуть имена разработчиков, не говоря уже о материальных компенсациях, и получают совершенно незаслуженные сверхприбыли.

Если провести аналогию с нормальной экономикой, то это выглядело бы следующим образом: заводы, занимающиеся производством средств производства (станков, оснастки, базовых технологий, сырья, полуфабрикатов и т.д.), поставляют все это на рынок совершенно бесплатно, а предприятия, вырабатывающие предметы широкого потребления, забыв даже сказать «спасибо», включают все это в себестоимость продукции и продают собственные товары втридорога. Совершенно очевидно, что подобная экономика долго не просуществовала бы в силу полного свертывания производства средств производства. В математике же подобная ситуация – норма (благо математические теории не подлежат *физическому износу*, хотя достаточно быстро устаревают морально). Легко видеть, что эта вопиющая несправедливость – главная причина многовековой идейной стагнации оснований математики, а также ускоряющегося оттока лучших мозгов и перехода бывших ученых-математиков в прикладное программирование в наше время.

Создание эффективной международной системы патентования математических изобретений в рамках общего процесса технизации математики в корне поменяло бы ситуацию. Появилась бы реальная моральная и материальная заинтересованность ученых-фундаменталистов разрабатывать принципиально новые отрасли математики и разнообразные математические устройства качественно более высоких поколений, чтобы, эффективно контролируя использование созданного ими знания в прикладных целях и получая

адекватное денежное вознаграждение, инвестировать затем заработанные средства в еще более перспективные исследования и разработки по своему (а не спонсорскому) разумению.

Другими словами, создание системы патентования математических изобретений могло бы стать реальным шагом на пути к индустриализации и непосредственной самокупаемости фундаментальных исследований и разработок в математике и к экспоненциальному росту их качества. А это – основное условие необходимого для «вертикального прогресса» математической науки опережающего развития фундаментальной математики по отношению к прикладным математическим исследованиям и разработкам.

4. Грядущая технизация математики, с неизбежностью порождая взрывной рост количества взаимно альтернативных (как в аксиологическом, так и в семантическом смыслах) фундаментальных математических парадигм и метапарадигм, объективно будет нуждаться и в принципиально новых сверхмощных инструментах верификации истинности (экзистенциальной эффективности) вновь генерируемого экстремально разнообразного математического знания, не сводимых к традиционной дедукции и обычным математическим экспериментам.

Это означает, что в обозримом будущем важным инструментом ускоренного развития математики с высокой степенью вероятности станет разрабатываемый в рамках ТМО *метааксиоматический метод (метод ментальных войн)*, позволяющий сравнивать и всесторонне оценивать различные (в том числе актуально несоизмеримые) аксиоматики и метааксиоматики (включая аксиологические системы), лежащие в основаниях конкурирующих математических теорий.

Основу метааксиоматического метода составляет идея, альтернативная ключевой интенции известного *«парадокса бесконечного регресса»*, направленного на дезавуирование целесообразности метаизысканий в области обоснования критериев истинности знания в произвольной предметной области. Эта идея, условно называемая *«принципом (потенциально) бесконеч-*

ного прогресса»), сводится к тезису о чрезвычайной гносеологической и – шире – экзистенциальной эффективности многоуровневых и многоитерационных обоснований все более общих критериев и метакритериев истинности (в первую очередь – аксиологической адекватности) знания вообще и математического знания – в особенности.

На наш взгляд, именно специальным образом организованные полисубъектные будущие споры (ментальные войны) о наиболее экзистенциально эффективных критериях истинности математического знания, освобожденные от «дамоклова меча» парадокса бесконечного регресса, и станут переломной точкой, отделяющей затянувшуюся на тысячелетия фазу «младенчества» математики от фазы ее цветущей «юности», в которой установится даже не представимый сегодня уровень творческой свободы.

В заключение важно отметить, что вышеизложенная в предельно общих чертах идея технизации математики отнюдь не исчерпывает концепцию *«универсального искусствоведения»*, лежащую в основе ТМО. Параллельное развертывание контурно обрисованных выше на примере математики процессов в различных науках и искусствах может дать кумулятивный гносеологический и экзистенциальный эффект такой силы, что впору будет говорить о полной смене «ментальных миров» в голове каждого человека.