

1.6. Техноэволюция и технический прогресс

Возникает вопрос: для чего нужен сделанный нами в предыдущих разделах гипотетический экскурс в необозримое будущее? А нужен он по двум причинам. Во-первых, технократическому осмыслению мира необходима подобная ортодоксальная, крайняя точка зрения, позволяющая оторваться от укоренившегося на протяжении веков философского мировоззренческого антропоцентризма. Во-вторых, чтобы сегодня отчетливо увидеть направление, абсолютную цель и движущие силы развития технической реальности, нужен взгляд в далекое будущее. Это как в прикладной статистике: для определения криволинейной траектории нельзя ограничиваться двумя-тремя близлежащими точками, нужна как минимум одна далеко отстоящая. И здесь краеугольным камнем является принципиальная возможность применения к технической реальности начал термодинамики (закона сохранения энергии и особенно – принципа максимума энтропии), которые отражают фундаментальную онтологическую иерархичность структуры мира от субстанции до универсума в целом. Наличие иерархии как бы задает формальную основу для содержательного движения мира в его развитии, своего рода эволюционную траекторию, весьма жестко определяемую всеобщими законами. Наш взгляд в будущее и есть попытка хоть в какой-либо степени просмотреть эту траекторию.

Новое осмысление технической реальности, места и роли человека в глобальном эволюционном процессе, кроме всего прочего, позволяет особым образом видеть коренную особенность, отличающую его от остального животного мира (основной вопрос философской антропологии). Мы вправе рассматривать человека как творца, информационного носителя, движущую силу, предтечу, источник саморазвития технической реальности. Человек – венец биологической (и только биологической) природы лишь в том смысле, что именно ему предназначено создать принципиально новую по сложности организации сферу (и в последующем жить в ней), символизирующую новую ступень эволюции Вселенной. Такое видение подтверждает и сделанный ранее формальный вывод о том, что суть человека надо искать не внутри, а вне его, не в его особенностях, а в функции, высшем предназначении, в осознании роли человека во вселенском, трансцендентальном плане [99]. Человек, видимо, действительно избранное существо, но далеко не венец мироздания. Архитектоника Вселенной (если кому-то угодно – замысел Творца) неизмеримо, бесконечно сложнее, да и понимать феномен человека в данном контексте необходимо гораздо шире, полагая, что в различных уголках Вселенной может параллельно идти (убеждены, обязательно идет) аналогичный данному нам на Земле эволюционный процесс, являющийся также частью глобальной космогонии. Здесь мы в большей степени придерживаемся кантовской позиции.

Закономерен вопрос: в чем же, при данной постановке проблемы, интерес самого человека в реализации новых подходов к технической реальности? Думается, именно в этой заинтересованности мы должны видеть возможность выживания техногенной человеческой цивилизации, ибо Вселенная в реализации ее глобального эволюционного плана имеет в своем распоряжении огромное количество альтернатив. А от существования отдельного биологического вида *Homo sapiens*, обитающего на третьей планете во вторичной системе желтого карлика класса G2V под названием Солнце, расположенного на периферии заурядной спиральной галактики типа Sb, называемой Млечный путь, на задворках одного из доменов Метагалактики, по большому счету, зависит очень немного.

Несмотря на сказанное, автор, относя себя к виду *Homo sapiens* (кстати, с гордостью), пока не видит другого способа исследования технической реальности, кроме как на линии соприкосновения «человек – техника». А цель познания человеком мира можно представить как получение новых знаний о сущем, что приводит к построению все усложняющегося информационно-интеллектуального здания. Параллельно с этим непрерывно происходит процесс развития и усложнения объекта познания. Не исключено пересечение этих двух построений на определенных этапах (на эмпирическом или феноменологическом уровнях). Признавая целостность мира и понимая, что человек является лишь его частицей, выполняет определенную роль в общем сюжете развития, следует задаться вопросом: какова цель познания человеком мира с точки зрения самого мира? Весь опыт развития человечества свидетельствует о том, что результатом его познания, остающимся вне субъекта, является техническая реальность.

Создается впечатление, что человек возник, стал мыслить, выделился из биологической природы, творил, познавал и продолжает познавать объективно лишь для того, чтобы стать источником технической реальности. Техническая реальность, в свою очередь, объективируясь благодаря мысли и рукам человека, приобретает все больше и больше способностей к саморазвитию. Эволюционируя, она становится трансцендентной для познавательной деятельности человека. В ней все ускоряющимися темпами формируется новый бесконечный горизонт познания для человека (своего рода промежуточный мезомир наряду с микро- и макромиром). В этом процессе техническая реальность не отрицает человека, а оставляет ему важное место, однако очевидно, что человек все больше превращается из демиурга в раба. В подобном осмыслении технической реальности наиболее трудным является восприятие отрицания антропоцентричности (человек не венец природы, а лишь промежуточное звено). Человек, по сути, сам порождает свое отрицание (М. Хайдеггер: «сама действительность поощряет человека к подобного рода действиям» [376]). В настоящее время становится очевидным, что подобное развитие нашей цивилизации соответствует направленности и глобальных энтропийных процессов во Вселенной.

Рассматривая технику в контексте ноосферных проблем и видя в техногенном характере нашей цивилизации угрозу существованию человечества, философия рассматривает в современном процессе развития технической реальности прежде всего социальную составляющую. При этом полагается, что всестороннее ограничение техногенного влияния на окружающую биологическую природу и социокультурную сферу (путем внедрения прогрессивных технологий энерго-, ресурсосбережения и других мер) является проявлением изначального главенства человека над техникой (Х. Бек: «...самопознание человека во всем величии его господства» [27]). Однако представляется очевидным, что сам процесс снижения техногенного влияния на природу и общество выливается не во что иное, как в еще большее совершенствование технических изделий, внедрение более утонченных технологий и в целом в дальнейшую «интеллектуализацию артефактов». Техника, «пугая» человека, заставляет его все больше совершенствовать себя, и здесь можно привести значительное количество примеров. Нарастание экологических требований к топливу для транспортных машин порождает целое направление в химической и нефтехимической промышленности. Ужесточение многочисленных стандартов, регламентирующих выбросы вредных веществ в отходящих газах, приводит к созданию научного направления, исследующего способы очистки газов, а также индустрии по производству фильтров и газоочистных устройств. Попытка снизить количество сжигаемого на тепловых электростанциях органического топлива выливается либо в наращивание доли атомной энергетики в общем энергобалансе, либо в создание сложной, наукоемкой, высокотехнологичной так называемой «альтернативной» («зеленой», «возобновляемой») энергетики. На утилизацию жилищно-коммунальных и промышленных отходов во всех развитых странах в настоящее время также работает насыщенная сложнейшими техническими системами отрасль. Энергосбережение, как одна из ключевых целевых установок в деятельности современного человечества, порождает развитие целого ряда научно-технических направлений в самом широком диапазоне (от информационных технологий до машиностроения и химической промышленности). Можно сделать вывод: снижение техногенного влияния на окружающую природную среду (точнее – неживую и биологическую реальность) всегда сопряжено с ускорением развития технической реальности.

Призывы же к отказу от достижений технического прогресса вообще («назад – в джунгли») представляются нам просто несерьезными. Детальный анализ каждого реального случая, когда люди по какой-либо причине попадали из цивилизации в условия первозданной природы, показывает их весьма быструю деградацию до уровня первобытного общества. Причем сдержать процесс этой деградации (который доводит человека почти до обезьяноподобного состояния) может лишь все то же освоение людьми способов производства и применения простейших технических изделий.

Другими словами, человек без современной техники неотвратимо возвращается в далекое прошлое. И наоборот, те случаи, когда ребенок проводил свои первые годы в отрыве от цивилизованного общества, а затем находился и возвращался к людям, свидетельствуют, что в отрыве от благ технической реальности современный человек вообще не может развиваться как полноценная мыслящая личность. Здесь, конечно, требует дополнительно осмысления следующий вопрос: а какова же доля технической реальности в общем цивилизационном окружении, воспитывающем и поддерживающем человека в его человеческом состоянии. Ответить на этот вопрос нелегко, однако, на наш взгляд, во-первых, в настоящее время эта доля достаточно велика и, во-вторых, в будущем она будет неуклонно возрастать. Человек стал мыслящим существом в процессе создания техники, он остается таковым лишь благодаря технической реальности и только с ней (точнее – в ней) он может прогрессировать и развиваться. Различные варианты альтернативного (в частности, какого-то «биологического») пути развития человечества можно найти только на страницах фантастических романов. Остается лишь сожалеть, что многими людьми эти сугубо надуманные сюжеты воспринимаются как вполне реальные.

Можно, конечно, представить себе какую-то гипотетическую далекую цивилизацию, широко использующую различные изошренные технологии, основанные на манипулировании с системами, объектами и материалами, имеющими биологическое происхождение. Однако, учитывая введенные нами определения и классификацию реальностей, можно легко доказать, что результаты деятельности этой цивилизации по своей онтологической сути в любом случае будут относиться не к биологической, а технической реальности. Человечество, обитающее на планете Земля, тоже весьма широко использует биологическую реальность как источник сырья для производства изделий и систем, имеющих отношение к технике. Так, молоко, получаемое в процессе утренней дойки на подмосковной ферме «Кочергино», несмотря на то, что выдаивается с помощью аппарата ВЕЛЕС-10, имеет источником коров, т.е. биологическую реальность. В этот же день в Москве на Останкинском молочном комбинате на производственной линии, состоящей из розлива ТВА-9 (стерилизатора, гомогенизатора, диоратора и т.д.), аппликатора трубочек, формирователя коробов, термотуннеля и системы транспортеров, оно превращается в объект технической реальности – молоко стерилизованное «Останкинское» 3,2 % обогатненное, соответствующее требованиям ГОСТ 37-91, ГОСТ 13264-88, ГОСТ 13277-79, ГОСТ 23621-79 Э, ГОСТ 13264-70, ГОСТ Р 52054-2003, ГОСТ Р 52090-2003, разлитое в упаковку Tetra Brik Aseptic (произведенную на упаковочном автомате Tetra Pak A3/Flex iLine). Очевидно, что между молоком, непосредственно получаемым от коровы, и той питательной технической жидкостью белого цвета со вкусом молока, которую из пакета, купленного в магазине, пьет московский школьник, имеется прин-

ципиальная разница. Молоко коровы изначально предназначено для вскармливания теленка и является частью биологической реальности, т.к. в своих клетках содержит соответствующую ДНК, неотъемлемую от биологической особи (совершенно нефункциональную саму по себе в отрыве от организма коровы). А на «молоко», которое пьет школьник, имеется полный комплекс производственно-технологической документации (своего рода ДНК), существующий отдельно от самого молока и полноценно участвующий в информационном отборе, всегда работающем на техноэволюцию. Таким образом, то, что зачастую называют объектом биологической реальности, на самом деле таковым не является, а относится к реальности технической. А та гипотетическая цивилизация, которую многие представляют себе идущей по некоему таинственному «биологическому» пути, на самом деле является самой что ни на есть техногенной.

Вернемся к рассмотрению техники в контексте ноосферных проблем и признаем, что снижение техногенного влияния на окружающую среду приносит «пользу» не только технической реальности (в объективном ее осмыслении), но и человеку. Поэтому одной из важных компонент инженерных технологий является учет самого что ни на есть традиционного гуманитарного знания о том, что такое человек и в чем для него польза. Не вдаваясь в суть и структуру данного знания, остановимся, однако, на категории пользы, под которой понимают ценностное понятие, отражающее положительное значение предметов и явлений в их отношении к чьим-либо интересам. В строгом аристотелевском смысле польза – это характеристика средств, достаточных для достижения заданной цели. Следовательно, понятие пользы не может быть корректно определено без осмысления такой категории, как цель, которая в философском смысле выступает как *causa efficiens* – центральный элемент причинности.

Что же является каузальной основой в деятельности современного технария, какую цель он преследует на самом деле? Мы полагаем, что любой проектировщик, взаимодействуя с информацией (как прескриптивной системой воспроизводства технической реальности), в качестве цели всегда имеет совокупность требований к параметрам вновь проектируемых технических изделий. Данные требования, являясь трансцендентными для проектировщика (или даже для всего коллектива КБ), исходят от техноценоза, т.е. соответствуют целям технической реальности. Можно, конечно, сказать, что у любого человека имеется большое количество целей, которые он преследует вне рамок производственной деятельности (отдых, развлечения, досуг, искусство и т.п.). Однако следует учитывать следующие три момента. Во-первых, доля этих целей в общем объеме целеположения технической реальности на самом деле невелика и неуклонно снижается, т.к. все большая часть проектировочных процессов комплексировается и автоматизируется, т.е. техника «берет» их на себя. Во-вторых, в сферу чисто человеческого целеположения все больше и больше вторгается техниче-

ская реальность, неуклонно трансформируя интимные личные интересы человека в сторону все большего использования технических изделий. В-третьих, в настоящее время (во всяком случае, в развитых странах) реализация любых индивидуальных человеческих целей обеспечивается огромной инфраструктурой, являющейся полноценной частью технической реальности и развивающейся по чисто техническим законам. Последнее относится ко всему – учебе, политике, ночному отдыху, питанию, любви, лечению, досугу, спорту, туризму, искусству, кино, играм, коллекционированию и т.д. Каждое из перечисленных занятий человека обеспечивается, по сути, целой индустрией, точнее – технической реальностью.

Наряду с пользой существуют и другие ценностные понятия, а именно: «успех», обозначающий достижение результатов, близких к запрограммированным в качестве цели, и «эффективность», обозначающая достижение результатов с наименьшими затратами. На наш взгляд, именно понятие эффективности в наибольшей степени подходит для отражения соответствия параметров нового технического изделия тем целям, которые исходят от техноценоза. Под эффективностью понимается свойство неживой, биологической или технической системы функционировать с оптимальным (в соответствии с избранным критерием) соотношением интегральных показателей, характеризующих положительный эффект и затраты. Как уже отмечалось, оценка эффективности традиционно понимается в узком и широком смыслах. В узком – это своего рода «внутренняя» эффективность плодов инженерной деятельности как сугубо технических устройств, механизмов, конструкций. По всей видимости, она всегда оценивалась по соотношению «функционально-эстетические качества – затраты». И хотя формально методология оценки претерпела от Марка Витрувия Поллиона (еще раньше – Египет, Китай и Древняя Греция) до ГОЭЛРО, ГИПРОМЕЗА, ГИПРОСТРОЯ, IBM, MICROSOFT колоссальные изменения (от простейшей геометрической редукции до имитационного моделирования и искусственного интеллекта), по сути, ничего не изменилось. Лишь в последние десятилетия к нам пришло понимание, что всякая техническая конструкция есть не только и не столько преобразование природы, сколько трансформация (нередко деформация) социокультурной сферы. Оценивать полезность подобных плодов инженерной деятельности можно с использованием понятия эффективности в широком смысле. В данном случае технические изделия не могут рассматриваться отдельно от инфраструктуры, в которую предполагается их внедрение (в более широком понимании – от упомянутой выше социокультурной сферы в целом). Ныне становится понятным, почему подобное толкование эффективности пришло к нам лишь на настоящем уровне развития инженерии. Причина кроется в масштабах распространения и глубине проникновения во все сферы жизни человека технической реальности. Достаточно вспомнить, что в настоящее время в техногенных катастрофах гибнет в десятки раз

больше людей, чем в природных катаклизмах. Отсюда – резкое повышение ответственности проектировщиков за свои решения. Это становится понятным, если учесть, что атомная бомба, зарин, хлорпикрин и Семипалатинский полигон также являются плодами инженерной деятельности.

Проблема оценки эффективности крупных инфраструктурных объектов не находит удовлетворительного решения в рамках методов имитационного моделирования, основывающихся на детерминизме, стохастизме и редукционизме. Ключ к ее решению лежит в теории техноценозов, в приложении к которым принципиально значимы как гносеологический, так и методологический аспекты (прежде всего применительно к проблемам оценки эффективности и оптимизации). Так, понятие эффективности здесь рассматривается на двух уровнях: во-первых, на уровне изделий и, во-вторых, на уровне номенклатуры. Эффективным представляется техноценоз, в котором каждое изделие по своим параметрам, а также вся их номенклатура в совокупности, с одной стороны, адекватны глобальным целям и задачам, а с другой – могут в достаточной степени быть обеспечены существующей инфраструктурой. Теоретическим критерием подобной оптимизации, как известно, является выполнение требований, описываемых уравнениями закона оптимального построения техноценозов [83,86,108].

Закономерен вопрос: где же здесь гуманистическое начало? Дело в том, что инженер всегда остается инженером (технарием, если угодно) и даже гуманитарные вопросы пытается решать с помощью точных наук. Предполагается, что в комплексе параметров, с помощью которых оценивается состояние техноценоза в целом и качество отдельных технических изделий в частности, должны обязательно наличествовать параметры, характеризующие гуманитарные аспекты инженерной деятельности (эстетические, эргономические, социально ориентированные, ресурсосберегающие, экологические и др.). В основе подхода лежит понятие глобального единства и взаимосвязи окружающего нас мира во всех его бесчисленных проявлениях. Отсюда признание существования фундаментальных законов природы. Кстати, далеко не все согласны с этим и всерьез полагают, что где-то на других планетах или в иных галактиках могут быть другие законы. Однако здесь следует сразу расставить точки над «i» и согласиться, что в любой точке пространства в пределах нашей Вселенной законы инвариантны, в противном случае будут нарушены основные принципы научности. Кроме того, к настоящему времени нет ни одного достоверного наблюдения, свидетельствующего, что где-то в каком-то месте окружающей нас Метагалактики нарушаются фундаментальные законы или имеются другие космологические константы. Как представляется, стержневым здесь выступает принцип «минимакса»: природа в силу неизвестных нам причин стремится с максимальной эффективностью и минимальными затратами использовать любой ресурс. Как следствие: с одной стороны, глубинная взаимосвязанность и векторизованная направленность эволюции на

усложнение нашего мира, а с другой – подчинение всего сущего закону сохранения энергии (в толковании энергии в широком смысле как мерила всего, что Аристотель в свое время называл «причинами вещей» [15]).

Итак, чтобы оптимизировать техноценоз, проектировщик должен учитывать очень широкий спектр параметров (включая и совершенно непривычные для технариев – гуманитарные). Любой инженер скажет, насколько сложна эта задача, если решать ее в рамках традиционных методов. Однако в процессе оптимизации техноценозов его поджидает и еще одна существенная трудность, которая заключается в принципиальной непознаваемости данных объектов или трансцендентности [202].

Предельно упрощенно феномен трансцендентности техноценоза можно пояснить следующим образом. Человек, проектируя отдельное техническое изделие (являющееся для него принципиально познаваемым, имманентным), руководствуется, как правило, традиционными подходами, основанными на законах Ньютона – Ома – Кирхгофа – Гаусса. Это вызывает цепную реакцию совершенствования различных изделий другими проектировщиками. Изделия (как и проектировщики) между собой слабо связаны (о смысле слабых связей уже говорилось). Слабосвязанные новые изделия насыщают техноценоз. При этом они либо занимают новые техноценологические ниши, либо «выдавливают» другие изделия. Этот процесс непознаваем (трансцендентен) для индивида, совершенствующего первое изделие, что делает трансцендентным техноценоз в динамике его развития. В результате, зачастую имея явно улучшенные по своим параметрам технические изделия, после их внедрения мы получаем резко ухудшенное состояние техноценоза в целом. Поистине, прав был Х. Ортега-и-Гассет, который в своих размышлениях о технике много лет назад с досадой говорил, что «в наши дни, имея в своем распоряжении общий метод создания технических средств для реализации любого запроектированного идеала, люди, кажется, утратили всякую способность желать ту или иную цель и стремиться к ней» [273]. Впрочем, мы уже показали, что подобные проблемы находят разрешение в рамках техноценологического подхода. С содержательной точки зрения, здесь не обойтись без закона оптимального построения техноценозов [86,108]. Однако требуется и формальная перестройка инженерного мышления, связанная с постижением различия таких процессов, как конструирование единичных технических изделий, с одной стороны, и проектирование техноценозов, с другой. Ранее Б.И. Кудриным было показано, что подобная проектировочная деятельность осуществляется в разных узловых точках технического прогресса [197].

Ныне инженерное творчество (именно творчество), непрерывно реализуя информационный отбор, являет нам действие фундаментальных движущих сил техноэволюции. При этом под техноэволюцией мы понимаем приводящий к иерархии форм и сущностей, обеспечивающей векторизованную направленность на непрерывное усложнение, процесс развития

технической реальности, сопровождающийся количественными и качественными изменениями и реализующийся в условиях информационного отбора в результате взаимодействия противоположных тенденций, одна из которых ведет к получению новых, а другая – к закреплению существующих эволюционно полезных признаков технических изделий [83]. Как видим, ключевым в данном определении является признание векторизованной направленности на усложнение, порождаемой взаимодействием двух противоположных тенденций. Рассмотрим этот аспект более подробно.

Любое техническое изделие имеет свое функциональное предназначение (если пользоваться привычной философской терминологией, то в этом его сущность, содержание), которое реализуется с помощью определенного конструктивного решения (это явление, форма). Сущность, воплощенная в определенной конструкции, в соответствии с законом сохранения энергии требует адекватных затрат как на реализацию данной конструкции (производство), так и на ее сохранение (эксплуатацию или точнее – всестороннее обеспечение жизненного цикла на всех его этапах). Очевидно, что чем сложнее конструкция, тем больше затрат требуется на ее производство и эксплуатацию. Функциональное предназначение, ради которого создается конструкция, априорно задается совокупностью требований, определяемых внешними условиями существования будущего технического изделия, т.е. его содержание устойчиво. Однако в результате воплощения в жизнь запроектированного идеала мы можем получить более или менее удачную конструкцию. Совершенство конструкции определяется в любом случае соотношением «полезный эффект – затраты» (близостью к аристотелевскому «минимуму»). Это означает, что форма технических изделий неустойчива, подвижна и многовариантна. Таким образом, абсолютность содержания и относительность формы (форма лишь в нереализуемом до конца на практике идеале может соответствовать содержанию) создают движущую силу (потенцию, привлекательность) для инженерного творчества. Инженер постоянно носит в себе идеал разрабатываемого им технического решения, но никогда не может достичь его в формальном воплощении. Это есть первая узловая точка технического прогресса, которая называется конструированием технических изделий.

Прежде всего, отметим, что вторая узловая точка технического прогресса имеет отношение к организованным системам технической реальности – техноценозам. Как содержательно, так и формально технические изделия в техноценозе между собой взаимосвязаны (данная взаимосвязь, несмотря на то, что она осуществляется иногда через человека, имеет объективную, ресурсную, энергетическую природу). Содержательно взаимосвязанные технические изделия также априорно задают некое идеальное гармоничное сочетание сущности, которое минимизирует суммарные энергетические затраты. Гармоничное сочетание (мы уже знаем, что в соответствии с законом оптимального построения техноценозов, оно обеспе-

чивает максимум энтропии в системе) задается двумя противоположными тенденциями. Первая тенденция есть стремление потребителя индивидуализировать потребление, а вторая – стремление производителя унифицировать производство. При этом потребление и производство мыслятся в предельно объективном технократическом смысле, т.к. и производитель, и потребитель – это, как правило, также технические изделия, а термин «стремление» имеет предельный смысл таксиса, функционального соответствия, являющегося идеалом для других проектировщиков, занимающихся конструированием этих «производителей» и «потребителей».

В области многочисленных видов технических изделий (которые, по своей сути, необходимы в больших количествах) побеждает производитель, поэтому их разнообразие невелико. Кроме того, эти изделия не могут быть слишком большими, энергоемкими, сложными, т.к. из-за многочисленности они не смогут быть обеспечены ресурсно в процессе эксплуатации. В области же малочисленных видов побеждает потребитель, что делает их разнообразными. Малочисленность, будучи задана априорно, дает конструкторам широкое поле для наращивания функциональных параметров, однако техническое изделие, уже обладающее значительными параметрами (большое, дорогое, энергоемкое), не может количественно широко распространяться по причине все той же ресурсной ограниченности.

Следовательно, мы наблюдаем в технической реальности сложную диалектику между количеством и качеством, формой и содержанием. Если рассматривать стационарное состояние, то гармоничное сочетание сущностей содержательно взаимосвязанных технических изделий задается в том случае, когда общий энергетически-параметрический ресурс делится равномерно между видами технических изделий при условии максимизации общего количества видов в техноценозе (отсюда и максимум энтропии). То, что энергетический ресурс, приходящийся на вид, есть, по сути, производство количества на качество, задает жесткую обратную взаимосвязь: хочешь увеличить количество, поступишь качеством и наоборот. Остается вопрос: почему же в гармоничном сочетании ресурсы распределяются равномерно по видам при условии максимизации количества видов? Это происходит благодаря равномоности, онтологической равнозначности рассмотренных выше противоположных тенденций, что следует из закона сохранения энергии, а также стремления любой системы (в т.ч. и техноценологической) эволюционировать к состоянию с максимальной энтропией, что является следствием второго начала термодинамики [83,86,108].

Однако вспомним, что речь пока шла о стационарном гармоничном сочетании сущностей. Еще раньше мы сделали вывод о принципиальной нестационарности форм технических изделий, что порождает (учитывая показанную выше фундаментальную взаимосвязь) движущие силы к постоянным изменениям количественно-качественных соотношений. Причем эти изменения неустранимы и носят колебательный характер (ввиду дей-

ствия противоположных тенденций). Остается выяснить: чем задается прогрессивная направленность этих изменений, которая и определяет векторизованную направленность техноэволюции на усложнение? Чтобы ответить на этот вопрос, вернемся вновь к формирующим тенденциям. Мы видим, что первая из них (стремление потребителя индивидуализировать потребление) является открытой сверху, т.е. не создает качественных ограничений для получения новых полезных признаков технических изделий (все ограничения количественные). Вторая же тенденция (стремление производителя унифицировать производство) закрыта снизу, т.к. нет никаких предпосылок для уменьшения достигнутых функциональных параметров у сконструированных ранее технических изделий, поэтому мы вправе говорить, что вторая тенденция закрепляет существующие полезные признаки. Таким образом, в технической реальности при постоянном движении (изменении) форм одновременно происходят процессы получения новых и закрепления существующих полезных признаков, что задает вектор развития, непрерывного движения в сторону усложнения [83,86,108].

И еще об одном. В соответствии с существующим определением под прогрессом вообще понимается движение вперед, успех, направление развития от низшего к высшему, поступательное движение вперед, к лучшему. К сожалению, мы не обнаружили достаточно корректного определения понятия технического прогресса. Имеется лишь ряд определений научно-технического прогресса, на наш взгляд, не несущих особой онтологической и гносеологической нагрузки. Например, в одном из словарей пишется, что научно-технический прогресс – это использование передовых достижений науки и техники с целью повышения эффективности и качества производственных процессов, лучшего удовлетворения потребностей людей. Похоже больше на политический лозунг, чем на философскую дефиницию. Учитывая приведенные здесь определения и подробный анализ содержания техноэволюции, можно предположить, что она, как движение от низшего к высшему, безусловно, уже сама по себе может быть признана прогрессом. Имеет ли смысл вводить дополнительное понятие технического прогресса, и если вводить, то что под ним понимать? На наш взгляд, такой смысл есть. При этом технический прогресс может рассматриваться как прогресс, имеющий отношение исключительно к техническим изделиям и техноценозам. Следовательно, он является лишь составной частью, характеристикой общего процесса реализации техноэволюции, затрагивающей все реальности окружающего мира (в т.ч. и человека).

Если говорить об отдельных изделиях, то прогрессивным может быть признано только такое конструкторское решение, которое приведет к повышению эффективности его функционирования, когда относительное увеличение интегрально параметра, имеющего смысл полезного эффекта, превысит относительный прирост интегрально параметра, имеющего смысл затрат. При этом интегральные параметры определяются как свер-

ки лидинговых параметров по результатам моделирования, испытаний или подконтрольной эксплуатации. На уровне техноценоза прогрессивным становится лишь такое решение по внедрению нового технического изделия в номенклатуру, которое изменит форму видовых и ранговых распределений в сторону канонического Н-распределения Кудрина [197]. Следует отметить, что состояние техноценоза, у которого весь континуум распределений имеют каноническую форму, описывается законом оптимального построения техноценозов [83,86,108]. Таким образом, под техническим прогрессом понимается соответствующий вектору техноэволюции процесс поступательного развития техники и техноценозов, при котором целенаправленное изменение технических изделий приводит к повышению эффективности функционирования, а последующее их внедрение в номенклатуру техноценоза изменяет форму видовых и ранговых распределений в сторону канонической, описываемой законом оптимального построения техноценозов. Очевидно, что данное определение хорошо согласуется с учением Б.И. Кудрина об узловых точках технического прогресса.

Здесь имеет смысл остановиться в наших рассуждениях и затронуть один весьма интересный вопрос, касающийся истоков техноэволюции и технического прогресса на заре становления человека как мыслящего существа. Дело в том, что техноэволюция – это эволюция информации о технических видах, которая может осуществляться исключительно путем наращивания параметров, имеющих смысл полезного эффекта. Однако, в соответствии с первым началом термодинамики (в применении к техническим системам), любое наращивание параметров, имеющих смысл полезного эффекта, неотвратимо сопровождается адекватным ростом параметров, имеющих смысл затрат. Например, чтобы сделать более острым каменное рубило, надо его тщательней и чаще обрабатывать, а чтобы кардинально улучшить параметры топора, надо научиться выплавлять металл. Учитывая, что на самых ранних стадиях своей эволюции человек развивался в условиях естественного отбора по чисто биологическим законам, получение любого нового конкурентного преимущества, происходившее за счет наращивания параметров технического изделия, всегда было компенсировано адекватными трудностями, возникающими вследствие наращивания затрат. Австралопитек в условиях естественного отбора в полной мере конкурировал с другими животными либо как хищник в борьбе за пищевые ресурсы, либо как жертва в борьбе за жизнь. У каждого Номо в то время был объективный эволюционный выбор: бороться за жизнь и ресурсы путем обычного для всех животных чисто морфологического дарвиновского видового улучшения либо «нарастить мозг» и придумать что-то новое, например, использовать преобразованные предметы, взятые из окружающей природы. Многочисленные постоянно мутирующие поколения гоминид путем многолетних эволюционных проб и ошибок, успехов и неудач, рождений и гибели доказали, что выгодней не наращивать муску-

лы, а взять в руки палку. Да еще с помощью камня можно ее как-то обработать. А в соседнем стаде (кто-то из сородичей подсмотрел) берут острый отколотый камень и хорошо затачивают палку – вообще здорово! Поневоле вспоминается сцена с обезьянами в самом начале гениального фильма Стэнли Кубрика «Космическая одиссея 2001 года».

Таким образом, наращивание параметров и увеличение количества технических изделий на самой ранней стадии формирования человека разумного стали постепенно замещать процесс совершенствования его видовых морфологических признаков. Думается, данный процесс впоследствии существенно интенсифицировался и завершился где-то 40 тысяч лет назад с появлением человека современного типа (кроманьонца), когда нарастающая техноэволюция практически остановила процесс биоэволюции вида *Homo sapiens*. Многие полагают, что с тех пор человек как чисто биологическое существо принципиально не изменился. Однако наиболее интересным для нас является вопрос, а в какой именно момент на начальной стадии формирования человека можно зафиксировать возникновение техники, т.е. собственно технической реальности? Ключевым критерием фиксации данного события является момент возникновения информации о техническом виде как закрепленной на материальном носителе объективной формализованной прескриптивной системы воспроизводства технической реальности, причем существующей отдельно от технических изделий. И здесь видится целесообразным сформулировать несколько важных вопросов и дать ответы на них. Во-первых, почему мы делаем заключение, что в этот момент происходит столь значимое событие как возникновение новой реальности (технической, продолжающей протагоровский ряд «неживая – биологическая»)? Дело в том, что возникновение информации, существующей отдельно от единичного функционала реальности, есть событие принципиально новое и, поистине, грандиозное по своим последствиям. Стал возможным ускоренный цикл эволюционного процесса, а отбор приобрел целенаправленность, что в конечном итоге существенно увеличило скорость техноэволюции по сравнению с биоэволюцией. Кроме того, техноэволюция создала предпосылки для возникновения в будущем гипертехнической реальности и ее единичных функционалов – гиперценозов (ценозов техноценозов), не отрицающихся собственно эволюционным отбором, что мы видим целью глобального эволюционного процесса.

Во-вторых, что в то далекое время выступало материальным носителем информации? Мы полагаем, что эту функцию, вплоть до возникновения письменности, выполнял бурно развивающийся человеческий мозг. Наши предки просто запоминали информацию о технологии изготовления технических изделий, а затем с помощью знаков и звуков передавали это знание своим сородичам. В-третьих, в какой именно момент развития вида *Homo erectus* мы можем зафиксировать возникновение у него разумности? Ответ на данный вопрос, в силу понятных причин, невозможно построить

на основе привязки к какому-то моменту времени, можно лишь связать его с каким-то онтологически важным событием. На наш взгляд, таким событием стало возникновение информации о технических видах, существующей отдельно от изделий. Другими словами, человек стал разумным только в тот момент, когда начал осуществлять хранение и передачу информации о новых технических решениях. Никаких других оснований для фиксации момента возникновения разумности у нас нет.

В-четвертых (и это видится здесь главным), как был дан старт техноэволюции на заре зарождения вида *Homo sapiens*? Дело в том, что, как мы уже сказали, наращивание параметров технических изделий, имеющих смысл положительного эффекта, всегда сопряжено с равнозначным увеличением параметров, имеющих смысл затрат, причем наращивание последних обязательно происходит до уровня, всесторонне обеспечивающего жизненный цикл вновь внедренного технического изделия, обладающего новыми позитивными свойствами. Следовательно, улучшение одного технического изделия, будучи взято само по себе, было эволюционно нейтрально для эректуса, ведущего в окружающей биологической реальности жестокую борьбу за существование. Что же, все-таки, в этих условиях могло послужить мотивом для наращивания параметров? Только другие технические изделия, предъявляющие новые требования к параметрам изменяемого изделия. Учитывая отсутствие полноценной разумности у человека в тот период, можно заключить, что векторизованная направленность на усложнение могла возникнуть только в технических системах, когда одно изделие (производитель новых признаков) совершенствовалось для обеспечения наращивания параметров другого изделия (потребителя данных новых признаков) под воздействием двух формирующих тенденций, одна из которых ведет к получению принципиально новых, а другая – к закреплению существующих эволюционно полезных признаков.

Следует вспомнить, что некоторые высшие животные, обладающие первичными рассудочными способностями, в различных ситуациях используют простейшие орудия (палки, камни, кости). Иногда перед использованием они даже производят их незначительную обработку. Однако мы не считаем этих животных разумными существами. В чем же их принципиальное отличие от питекантропа, гейдельбергского человека или синантропа? Думается, поздние эректусы, превращавшиеся в сапиенсов, в отличие от современных высших приматов, формировали первичные устойчивые системы технических изделий, в которых одни орудия создавались для изготовления других, и в этом было кардинальное отличие. Другими словами, разумность у биологического существа фиксируется с появлением техноэволюции, в процессе которой это существо выступает носителем, преобразователем и оценщиком информации как формализованной прескриптивной системы воспроизводства технической реальности [99].

Итак, онтологические связи, поддерживающие организованные технические системы, а также тенденции, лежащие в основе техноэволюции, существовали уже на заре формирования человека как разумного существа. Таким образом, мы приходим к поразительному заключению: техноценозы, хоть и в самом зачаточном состоянии, существовали уже с момента зарождения технической реальности. Учитывая, хоть и формальное, но все же существенное отличие от современных техноценозов, назовем их протоценозами, под которыми мы будем понимать ограниченные в пространстве и времени слабосвязанные совокупности простейших технических изделий, не имеющие общей системы управления. Связи в протоценозе задаются тем, что в нем одни технические изделия выступают в качестве поставщика параметрических требований к другим. Это на каком-то этапе, в условиях общих ресурсных ограничений, создает нечеткую номенклатурно-параметрическую целостность технических видов и изделий, в общих чертах характеризующуюся ценологическими соотношениями. Со временем протоценозы все больше насыщаются техническими изделиями, их номенклатура и границы расширяются, формируется простейшая система управления, а параметрически-энергетическая связанность крепнет. Под действием техноэволюционных формирующих тенденций видовые и ранговые распределения все больше приближаются к каноническому виду, и через много веков на месте протоценозов возникают техноценозы.

Вернемся к узловым точкам технического прогресса и вспомним, что наличие идеального гармоничного состояния в технической реальности и вектора развития еще раз подтверждает мысль о движущих силах инженерного творчества, определяющих вторую узловую точку технического прогресса, которая называется проектированием техноценозов. Однако реализуется эта узловая точка не так, как первая. В первой инженер выступает субъектом творчества, носящим в себе идеал и воплощающим его в жизнь, а объект конструирования имманентен для него. Во второй же, напротив, объект проектирования (техноценоз) в основном властвует над инженером. Постоянно изменяясь вне поля зрения инженера, техноценоз в основном остается для него трансцендентным. И если на этапе конструирования инженер может сделать что угодно (любое техническое изделие, оставаясь в рамках законов физики и химии), то на этапе проектирования техноценоза инфраструктура воспримет и закрепит только такое решение, которое будет приемлемо для нее. Отсюда ряд следствий: во-первых, важность и решающее значение именно второй узловой точки технического прогресса; во-вторых, кардинальное различие инженерной методологии, применяемой в рассматриваемых точках; наконец, в-третьих, необходимость в новых организационных формах для осуществления подобной научно-технической политики в современных условиях.

Вторая узловая точка технического прогресса, помимо новых подходов к научно-технической политике, осуществляемой в основном метода-

ми номенклатурной и параметрической оптимизации, также ставит проблему оптимального управления потреблением ресурсов в техноценозах. Здесь речь идет о параметрической оптимизации, осуществляемой на системном уровне. Однако последняя в корне отличается от процедур, выполняемых в рамках номенклатурной оптимизации. Во-первых, в ходе оптимального управления ресурсами техноценоза ранговый анализ производится не по видообразующим, а по функциональным параметрам. Во-вторых, оптимизация осуществляется без предварительного видообразования и анализа видовых (ранговых видовых) распределений. В-третьих, ресурсная оптимизация имеет очевидный предел, задаваемый структурными ограничениями в техноценозе, являющимися следствием закона сохранения энергии. Тем не менее, критериальная система ресурсной оптимизации, как и номенклатурной, в конечном итоге строится на уравнениях закона оптимального построения техноценозов [83,86,108].

В отношении техноценозов для нас более всего важна методологическая специфика их исследования. Чтобы разобраться, вновь обратимся к примеру с автопредприятием. Рассмотрим отдельно взятый автомобиль. Во-первых, нам ясно, что это изделие, оставаясь во Вселенной отдельной и единственной в своем роде особью, одновременно представляет некоторый вид (его мы ассоциируем, как правило, с маркой, моделью, названием и годом выпуска). Каждый вид в пределах характеризуется бесконечным количеством (континуумом) параметров. Однако из них мы легко вычленим основные, так называемые видообразующие. Совокупность видообразующих параметров, характеризующих данный вид, нормативно закрепляется и отражается в конструкторско-технологической документации (своего рода генотипе). Во-вторых, любой параметр, отраженный в документации, воплощается в конкретном автомобиле при его изготовлении на заводе лишь приблизительно, причем той же документацией определяются допустимые пределы отклонений. Превышение или преуменьшение их приводит к браку, который за ворота завода, как правило, не выходит.

Привычная для нас математическая статистика (назовем ее гауссовой) гласит: если взять определенное количество автомобилей одного вида и усреднить любой параметр (массу, надежность, габариты, живучесть, ремонтпригодность, эргономичность и др.), можно получить значение, близкое к тому, которое записано в документации (регламентируется системой ЕСКД, ГОСТ, ТУ, ОТТ, СНиП, ОСТ, СП, РД, ВСН, СанПиН, ВНТП, ГЭСНм, ТОИ, ТТ, ЕНиР и др.). Процедура усреднения проста: числовые значения одного параметра, определенные для каждого автомобиля (особи), необходимо просуммировать и полученную сумму разделить на число исследуемых автомобилей. Получаем так называемое среднее арифметическое значение (статистическое среднее), теоретическим обобщением которого является математическое ожидание. Кроме того, чем больше автомобилей одного вида мы будем таким образом исследовать, тем ближе

среднее значение параметра будет приближаться к записанному в конструкторской документации. Это подтверждается основными постулатами гауссовой математической статистики: центральной предельной теоремой (упрощенно: сумма большого количества слабозависимых случайных величин имеет распределение, близкое к нормальному) и законом больших чисел (эмпирическое среднее достаточно большой конечной выборки из фиксированного распределения близко к математическому ожиданию этого распределения). Таким образом, среднее значение параметра становится для автомобилей одного вида весьма значимым и наполненным глубоким смыслом. Его, например, можно использовать при моделировании процессов функционирования автомобиля в различных условиях. При этом среднее значение параметра вместе с эмпирическим стандартом будет входить в преобразующие функции, которые в программной реализации станут частью общего алгоритма имитационной модели [43,51].

Попробуем теперь применить аналогичную методику к исследованию техноценоза (в данном случае – автопредприятия в целом). В нем имеются автомобили разных видов, на каждый из которых разработана своя конструкторско-технологическая документация. Однако это не мешает нам формально задать единые показатели – массу, габариты, надежность и др. Их можно определить для автомобиля любой марки, причем в одних единицах измерения. Зададимся вопросом, а можно ли усреднить значение любого параметра для всех автомобилей техноценоза? Безусловно, технически это вполне осуществимо, однако, что за цифру мы при этом получим? Ну, к примеру, удалось определить, что средняя масса автомобилей данного автопредприятия составляет две с половиной тонны. Но, во-первых, двух одинаковых автопредприятий не существует, а даже, если они и сходны по определенной группе параметров, то это ничего не значит. Они могут сколь угодно различаться по другим параметрам (причем, как уже неоднократно показано на практике, не чуть-чуть, а в разы и на порядки). Во-вторых, и это важнее, если мы к автомобилям одного предприятия прибавим автомобили другого и вновь усредним соответствующий параметр, то обнаружим, что средняя масса этой новой совокупности автомобилей составляет уже не две с половиной, а три тонны. И чем большее количество автомобилей мы будем исследовать подобным образом, тем выше будет их средняя масса. Можно, конечно, в пределах говорить о средней массе всех автомобилей на Земле, но пока мы ведем подсчеты, выпускаются новые автомобили, и задача так же, как и в примере с автопечками (см. п. 1.3), теряет свой первоначальный смысл.

Выражаясь понятиями математической статистики, можно для техноценоза констатировать, что при увеличении выборки из генеральной совокупности эмпирическое среднее в пределах не сходится к математическому ожиданию, а стандарт постоянно увеличивается, делая дисперсию теоретически бесконечной. Интеграл под кривой функции плотности рас-

пределения (если таковую вопреки физическому смыслу формально построить) не равен единице и вообще становится расходящимся.

Очевидно, гауссовая математическая статистика непригодна для исследования техноценозов. Прежде чем исследовать любой объект, его необходимо математически описать. В частности, если мы говорим, что средняя масса автомобиля ЗИЛ-131 (как вида) составляет столько-то тонн, то эту цифру можно уверенно использовать в любых расчетах, т.к. она устойчива и значима в том смысле, о котором мы только что говорили. И если на автозаводе на выезде с конвейера по производству ЗИЛ-131 делать мост, то вполне можно ориентироваться на эту цифру. Как же все-таки описать техноценоз, например, по все тому же параметру – массе? Оказывается, для этого необходимо построить так называемое ранговое распределение. Теоретически это область негауссовой (ципфовой) математической статистики устойчивых безгранично делимых распределений, основные положения которой разрабатывались (активно – с 30-х годов XX в.) Е.И. Золотаревым, В. Парето, Д. Ципфом, А.Я. Хинчиным, Б.В. Гнеденко, П. Леви, В. Деблином, А.Н. Колмогоровым, Й. Караматой, Ю.А. Шрейдером, С.Д. Хайтуном, А.П. Левичем и другими. Примечательно, что негауссовая математическая статистика уже более ста лет активно используется в таких областях, как социология, наукометрия, лингвистика, биология. Однако для исследования технических систем она стала применяться недавно (с 70-х годов XX в.), и впервые это начал делать Б.И. Кудрин.

Исходной посылкой негауссовой математической статистики является признание существования таких системных объектов, в которых выборки параметров, описывающих отдельные элементы, по сути, не имеют математического ожидания, а дисперсия равна бесконечности (не подчиняются закону больших чисел, и в них не действует центральная предельная теорема). А гауссовая статистика является лишь частным случаем более общей негауссовой и применима только для множеств, элементы которых по своим параметрам сравнительно близки и подчиняются центральной предельной теореме и закону больших чисел. Если вспомнить наш пример, то можно заключить, что параметры автомобилей одной марки описываются гауссовой математической статистикой, а параметры автомобилей широкой номенклатуры – негауссовой. Теперь более внимательно разберемся, чем же в этом смысле принципиально отличается совокупность (выборка) автомобилей одного вида от техноценоза, куда входят автомобили самых разных видов. Ключевым различием является то, что при изготовлении автомобилей одного вида на автозаводе все изделия стараются сделать по основным параметрам близкими к тем значениям, которые записаны в конструкторско-технологической и эксплуатационной документации. Формируя же техноценоз, система управления в лице директора, его заместителей, начальников отделов, снабженцев и инженеров, напротив, в основном стремится подбирать автомобили различных марок. Разнообра-

зие, как мы уже отмечали, позволяет добиваться максимальной функциональной гибкости при выполнении задач техноценоза.

Действительно, с точки зрения части менеджмента автопредприятия (тех, кто выполняет основные задачи), чем шире будет номенклатура имеющихся в их распоряжении автомобилей, тем более широкий спектр заказов они смогут выполнять, что обеспечит наибольший доход. Однако мы помним, что стремление к разнообразию в любом техноценозе ограничивается возможностями обеспечивающих систем. Кроме собственно автомобилей, на автопредприятии всегда имеются материально-технические подразделения со своим менеджментом и многочисленной номенклатурой технических средств, которые предназначены для всестороннего обеспечения жизненного цикла техники основного номенклатурного ряда. Их задачи очень широки и затратны: НИОКР, доставка, хранение, техническое использование, техническое обслуживание, эвакуация, ремонт, разбраковка и утилизация, снабжение запасными частями и обменным фондом, подготовка кадров и т.д. Очевидно, что на любом совещании у директора, когда главный инженер предлагает закупить автомобиль новой марки, до того не числящейся в номенклатуре предприятия, всегда возникают два противоположных мнения. Заместитель по логистике и начальник отдела развития говорят, что этот автомобиль надо обязательно закупать, т.к. во-первых, он очень хороший по своим эксплуатационным свойствам, а во-вторых, с его получением они смогут существенно расширить спектр потенциальных клиентов. На что им резонно возражают заместитель по МТО и главный бухгалтер, по мнению которых после закупки нового автомобиля на предприятии возникнет большое количество проблем, т.к. для всестороннего обеспечения его эксплуатации нет ни подготовленного персонала, ни оборудования, ни запасных частей, ни многого другого. Наверное, для практиков, читающих эти строки, подобная ситуация очень хорошо знакома. Так какое же решение должен принять директор? Оказывается, ответ на этот вопрос совсем не очевиден в силу целого ряда причин.

Во-первых, каждый техноценоз уникален (в мире нет двух одинаковых автопредприятий). И если кто-то когда-то на каком-то предприятии принял решение в пользу закупки автомобиля новой номенклатуры, и это решение оказалось удачным, то это вовсе не означает, что такое же решение будет удачным на другом автопредприятии. Более того, одинаковое решение на одном и том же предприятии в разные моменты времени может давать прямо противоположные результаты, т.к. любой техноценоз развивается, и этот процесс необратим. Во-вторых, номенклатура любого автопредприятия весьма обширна и включает в себя значительное количество видов, различающихся по своим параметрам. Часть из них – это большие, многофункциональные и дорогие (сами по себе и в эксплуатации) технические изделия, часть – средние, а часть – сравнительно мелкие и дешевые. Для этой номенклатуры можно построить видовые, видоранго-

вые и ранговые параметрические распределения, которые по своей сути будут негауссовыми. Научной школой Б.И. Кудрина на примере более чем тысячи выборок уровня регион, город, крупное предприятие, фирма, торговая сеть, аграрная инфраструктура, группировка войск показано, что наилучшее разнообразие достигается при соблюдении определенной формы данных распределений, которая описывается открытым нами законом оптимального построения техноценозов [75-119,196-214]. Суть закона заключается в том, что он задает для любого техноценоза такую форму видовых и ранговых распределений, которая обеспечивает получение максимального положительного эффекта от функционирования номенклатурного ряда техники при минимальных затратах на всестороннее обеспечение данного процесса. Возвращаясь к нашему автопредприятию, можно сказать, что решение директора о покупке нового автомобиля будет удачным только в том случае, если оно будет проверено на соответствие уравнениям закона оптимального построения техноценозов. И для этого имеются специальные хорошо проверенные, основанные на комплексном использовании видовых и ранговых распределений, которые называются параметрическим нормированием и параметрическим синтезом [83,86,108].

Таким образом, разнообразие видов и диапазон разброса параметров технических изделий-особей в техноценозах всегда настолько велики, что это делает невозможным применение привычной для нас классической математической статистики. Что же делать? Как корректно с помощью формул и графиков описать техноценоз? Выход один – не делать никаких усреднений, а оперировать всегда выборкой параметров в целом. Для этого по интересующим нас параметрам необходимо строить гиперболические видовые и ранговые распределения для всей номенклатуры техноценоза. Словом, мы уже вплотную подошли к рассмотрению ранговых и видовых распределений, однако это уже область собственно технологии рангового анализа. Напомним лишь, что к настоящему времени данная методология теоретически обоснована и многократно (в общей сложности свыше тысячи раз) апробирована на объектах соответствующего масштаба.

В заключение необходимо отметить, что новое осмысление технической реальности и техноэволюции, осуществляемое в рамках технократической (точнее – ацентрической) парадигмы развития мира и базирующееся на фундаментальных законах природы, не только открывает возможность научного прогнозирования будущего, но и обогащает современного технаря новым методологическим аппаратом, позволяющим видеть невидимое ранее. Последующие разделы как раз и посвящены всестороннему осмыслению методологии, в основе которой лежит ранговый анализ, базирующийся на технократическом подходе, негауссовой математической статистике гиперболических безгранично делимых видовых и ранговых распределений, а также законе оптимального построения техноценозов.

[\[На следующую страницу\]](#)