

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подведем итоги наших размышлений о технике, техноценозах, технической реальности и техноэволюции, позволивших сформулировать идею о гипертехнической реальности, гиперэтике и гиперценозах, а также обсудить фундаментальные основы, специфику, содержание и гносеологический потенциал техноценологического подхода. Отправным моментом нашей концепции стал отказ от антропоцентризма, позволивший осмыслить технику как объективную сущность в ряду реальностей «неживая – биологическая – техническая – гипертехническая». При этом в качестве критерия, определяющего общее и специфическое в реальностях, рассматривается информация как объективно существующая и закреплённая на определенном материальном носителе формализованная прескриптивная система воспроизводства реальностей. В неживой реальности информация выступает в виде фундаментальных физических законов и космологических констант, описывающих мир в целом, в биологической – это существующая неотделимо от особей генетическая информация о биологических видах, а в технической – существующая отдельно от технических особей совокупность конструкторско-технологической документации, по которой осуществляется выпуск технических видов и формирование техноценозов. Всестороннее осмысление системной формы организации, детерминанта, единичного функционала технической реальности – техноценоза, а также введение понятия гиперэтики, как модернизированной системы норм нравственного поведения биологического и технического разума, позволило по-новому взглянуть на понятие техноэволюции. При этом в качестве конечной цели эволюционного процесса предлагается рассматривать возникновение реальности гипертехнической, а также ее единичных эволюционирующих объектов – гиперценозов, состоящих из совокупности техноценозов и не отрицающихся эволюционным отбором.

Кроме того, глубокое осмысление техники и технической реальности позволило всесторонне проанализировать существующую совокупность научных методов, относящихся к третьей научной картине мира и объединённых общими принципами, сводимыми к универсалии, называемой техноценологическим подходом. В основе данного подхода лежит способ решения разнообразных задач, базирующийся на теории безгранично делимых гиперболических распределений, методологической системе рангового анализа и законе оптимального построения техноценозов. Основным инструментом техноценологического подхода является ранговое распределение, рассматриваемое нами как полученное в результате процедуры ранжирования видов или особей техноценоза по какому-либо параметру распределение Ципфа в ранговой дифференциальной форме, по сути являющееся невозрастающей последовательностью значений самих парамет-

ров, поставленных в однозначное соответствие рангу. Различают ранговые распределения, в которых ранжируются: виды по количеству особей, которым они представлены в техноценозе (ранговые видовые); особи по значению видообразующего параметра (ранговые параметрические); особи по значению параметра, характеризующего процесс их функционирования (ранговые функциональные; могут также строиться для пространственно-технологических кластеров). Ранговые распределения находят самое широкое применение в ранговом анализе, под которым понимается метод исследования техноценозов, имеющий целью их статистический анализ, а также оптимизацию и полагающий в качестве основного критерия форму видовых и ранговых распределений. Включает стандартные процедуры параметрического нормирования, интервального оценивания, прогнозирования, нормирования и потенцирования потребления ресурсов. Более тонкий анализ ранговых параметрических распределений позволяет существенно повысить эффективность рангового анализа. Он осуществляется в рамках следующих (так называемых «тонких») процедур: дифлекс-анализа (на этапе интервального оценивания), GZ-анализа (на этапе прогнозирования), ASR-анализа (на этапе нормирования потребления ресурсов) и ZP-анализа (на этапе потенцирования потребления ресурсов).

В качестве критериальной системы рангового анализа выступает закон оптимального построения техноценозов, который гласит: оптимальным является техноценоз, в котором имеется такой набор технических изделий-особей, который, с одной стороны, по своим совокупным функциональным показателям обеспечивает выполнение поставленных задач, а с другой – при наибольшем возможном разнообразии видов, характеризуется максимальной энтропией, т.е. суммарные энергетические (параметрические) ресурсы, воплощенные в технические изделия при их изготовлении, распределены равномерно по популяциям всех видов техники. Закон имеет два следствия и записывается в виде системы уравнений, представляющей собой базирующуюся на началах термодинамики математическую запись условий теоретически оптимального состояния техноценоза. Первое следствие констатирует параметрически-энергетическую связанность техноценозов, приводящую к оптимальному состоянию, максимизирующему энтропию при распределении требуемых системе параметрических ресурсов по видам технических изделий (с максимальной дисимметрией при распределении по особям). Ключевой в формально математическом смысле здесь является предлагаемая процедура свертки, основанная на интегрировании ранговых параметрических распределений техноценоза по видообразующим параметрам. Однако главным представляется новое философское осмысление, проецирующее давно известный принцип «минимакса» на сферу техноценозов и позволяющее увидеть состояние техноценоза, при котором его максимальной функциональной эффективности соответствуют минимальные затраты на всестороннее обеспечение. Второе следствие по-

казывает свертываемость континуума ранговых параметрических распределений к ранговому видовому распределению техноценоза, задающую механизм оптимизации, включающий процедуры номенклатурной и параметрической оптимизации (при самодостаточности последней, которая при определенных условиях неизбежно ведет к номенклатурной в общем процессе оптимизации). Процедура номенклатурной оптимизации учитывает факторы ограниченности и зависимости техноценозов и основывается на процедурах, устраняющих аномальные всплески на видовом распределении техноценоза и приводящих его форму к канонической. Параметрическая оптимизация задает методiku, позволяющую при принятии решений в рамках долгосрочной научно-технической политики (проектирование, внедрение, принятие на снабжение, элиминация) вырабатывать ограничивающие требования, выполнение которых улучшает состояние техноценоза в целом. Циклическое выполнение процедур номенклатурной и параметрической оптимизации в рамках общего алгоритма задает механизм оптимизации техноценозов, объединяющий кибернетический и параметрический уровни, макроскопические и микроскопические, государственные и ведомственные интересы, меристический и холистический подходы.

Одной из бурно развивающихся практических областей применения закона оптимального построения является методология оптимального управления электропотреблением техноценозов. На этапе статистического анализа и построения эмпирической модели процесса электропотребления осуществляется статистическая обработка данных по электропотреблению, которая включает интервальное оценивание, а также прогнозирование, нормирование и потенширование. Вводятся понятия соответствующих тонких процедур оптимального управления электропотреблением: дифлекс-, GZ-, ASR- и ZP-анализа, которые существенно уточняют стандартные процедуры. Статическая модель электропотребления дополняется динамической адаптивной моделью, отражение процесса электропотребления в которой осуществляется с помощью преобразующих функций, построенных на основе законов распределения Вейбулла – Гнеденко и нормального. В качестве критерия эффективности используется целевой функционал, основанный на соотношении относительных интегральных показателей качества и затрат, а также системе ограничений, являющихся прямым следствием закона оптимального построения техноценозов. Одной из ключевых процедур оптимального управления электропотреблением объектов техноценоза является процедура потенширования. Она заключается в определении и использовании в процессе управления потенциала энергосбережения, обладающего структурными свойствами и уровнями Z1-, Z2- и Z3-потенциалов. Результаты практической реализации показывают, что даже в условиях средних техноценозов возможна экономия миллионов долларов за счет внедрения методологии оптимального управления электропотреблением без существенных капитальных вложений.

Традиционно считается, что одним из наименее разработанных и одновременно одним из наиболее востребованных в последние десятилетия разделов философии является философия техники. На наш взгляд, трудности здесь в основном связаны с длительным, неоднозначным и тяжелым процессом определения дисциплинарного предмета, другими словами, – становления собственно понятия техники. Причем эти трудности в разные периоды имели различный характер. В античности на заре зарождения философии как науки техника осталась обделенной вниманием по двум основным причинам. Во-первых, потому что технические изделия того времени не были еще определяющими в жизни человека, взгляд мыслителей просто не задерживался на них. Во-вторых, техника была связана с искусством ремесленника («технэ»), что считалось второстепенным, недостойным внимания истинного философа, по сравнению со знанием причин явлений («эпистеме»). Так, по Аристотелю, наука может быть лишь в сфере размышления, а не в сфере чувственного опыта, где всегда находится техника в ее более позднем понимании. Во многом эта традиция была унаследована мыслителями и в Средние века вплоть до промышленной революции XVIII – XIX веков. Здесь техника начала занимать в общественном сознании все большее место как важное неоспоримое средство социально-экономического прогресса и повышения уровня жизни большинства людей. Одновременно пришло понимание диалектического единства науки и техники. Однако осознание техники как некоторой объективной сущности, равнозначной неживому и живому, стало приходить (причем далеко не повсеместно и однозначно) лишь в середине XX века. А только подобное осознание в конечном итоге и позволяет определить технику в качестве предмета одного из значимых разделов философии.

Как представляется, можно выделить четыре основных этапа становления понятия техники: 1) «технэ» – искусство ремесленника; 2) техника – продолжение органов чувств человека; 3) техника – результат производящего добывания человеком признаков вещей, которые необходимы и полезны ему; 4) техника – результат объективного процесса всеобщего творческого преобразования неживой, биологической и технической реальностей, сопровождающийся рождением новых признаков, полезных вообще, эволюционно. Таким образом, в процессе становления понятия техники, так или иначе, эксплуатировались две ключевых идеи: первая – в основе техники лежит органопроекция (создание техники не есть создание чего-то принципиально нового, но раскрытие естественных возможностей организма); вторая – техника знаменует путь к новым горизонтам бытия (является субстанциальной основой технической реальности, самоцельной, онтологически равной реальностям неживой и биологической).

В осмыслении техники мы во многом опираемся на философию М. Хайдеггера, который в своих работах решительно отказывается от капповской идеи органопроекции и показывает, в чем суть техники в отличие от

античного «технэ». Кроме того, мыслитель указывает на стремление к самообеспечению, самоуправляемость техники. Основным недостатком хайдеггеровского определения, на наш взгляд, является то, что, объективируя технику не до конца, он показывает ее вне ряда реальностей «неживая – биологическая – техническая» и ничего не говорит об отличительных атрибутах. По Хайдеггеру, техника выступает как вид раскрытия потаенности, и это является общим с другими реальностями. Во всяком случае, он ничего не говорит о других видах раскрытия. Но вот что отличает технику (пусть, как и один из этих видов), являясь ее исключительным атрибутом, мыслитель оставляет без ответа. На наш взгляд, таким атрибутом выступает информация о техническом виде, которая существует отдельно от технических изделий-особей, относящихся к данному виду.

Обсуждая роль человека в раскрытии потаенности, Хайдеггер обращает внимание на сложность понимания, что здесь первично, а что вторично, при этом он анализирует триаду и следующим образом (в смысле первичности) расставляет в ней понятия: поставляющее производство (постав) – человек – применяемая техника. Мыслитель показывает, что человек, как со стороны причины, так и следствия, окружен техникой (в широком понимании), более того, без техники его и помыслить нельзя. Как представляется, недостатком здесь является лишь то, что Хайдеггер, излишне мистифицируя и много обсуждая, тем не менее не раскрывает источник и смысл поставляющего производства. Прежде всего, мыслитель, в целом осознавая (хоть и не называя) технику как техническую реальность, не увидел два принципиально различающихся уровня: первый – имманентных для человека технических изделий и второй – трансцендентных больших технических систем. И вместо того чтобы объявить источником своего по-става реально существующий в окружающем мире метафизический уровень, он погрузил его в область непознаваемых платоновских идей. Между тем мы считаем источником по-става техноценоз.

Обсуждая центральное понятие своей философии техники, Хайдеггер достаточно определенно говорит, что по-став всегда имеет отношение к человеку, что, на наш взгляд, весьма спорно. Прежде всего, следует сразу определиться, когда мы говорим о «человеке», то что мы имеем в виду: биологический вид *Homo sapiens* или вообще разумное биологическое существо. У Хайдеггера об этом ничего не говорится, и в этом смысле он делает шаг назад по сравнению с Кантом. Мы же, следуя кантовской традиции, полагаем, что по-став имеет отношение к разуму вообще. При этом, говоря о «разуме вообще», мы не «оставляем за кадром» мысль о том, что, кроме биологического (человеческого) разума, другого и быть не может. Наоборот, мы стараемся подчеркнуть, что, кроме биологического, может быть разум иной природы, а именно: технический. Дело в том, что человек, впервые изготовив рубило (т.е. собственно став разумным) и впервые испытав действие «захватывающего вызова», уже никогда не был один на

один с по-ставом. Более того, на наш взгляд, по-став в принципе не может быть направлен на человека просто как на биологическое существо, взятое без «технической оболочки». Он направлен на технобиологический разум, в котором доля биологического неуклонно снижается.

Говоря о том, что по-став «вовсе не нечто техническое, машинообразное», Хайдеггер остается прав лишь на половину. С одной стороны, очевидно, что по-став не есть «машинообразное» и не есть «техническое», мыслимое на уровне имманентных изделий. Однако, как мы уже сказали, у «технического» есть еще трансцендентный для человека уровень больших систем, который отделяет пребывающий в потаенном источник по-става от человека. Таким образом, человек всегда имеет дело не с «истинным» по-ставом, непосредственно раскрывающим потаенность, а лишь с его проекцией, исходящей от больших технических систем, которые мы называем техноценозами. Таким образом, в отличие от Хайдеггера, мы не только констатируем то, что техника заслоняет от человека «событие выхода из потаенности», но и четко выделяем в технической реальности объективную сущность, «ответственную» за это, а именно: техноценоз.

Под истиной мыслитель понимает «тайну всякого раскрытия потаенности». С другой стороны, по нашему мнению, это раскрытие в технической реальности происходит не человеку непосредственно, а опосредованно через техноценоз. Следовательно, ключевыми для «спасения от гонки поставяющего производства» становятся взаимоотношения между человеком и техноценозом. В этом аспекте основным недостатком философии Хайдеггера является то, что он не домысливает, в чем же собственно заключается роль «хранения существа истины», а также, почему в будущем она станет более ощутимой? На наш взгляд, здесь вопрос надо ставить гораздо шире и, по сути, вести речь о техноэтике. Мы придаем техноэтике максимально широкое (в некотором смысле метаэтическое) звучание и рассматриваем ее как систему норм нравственного поведения биологического разума в отношении технической реальности, соответствующее вектору эволюции окружающего мира в ряду реальностей «неживая – биологическая – техническая – гипертехническая». При этом ключевой посылкой, определяющей когнитивную основу техноэтики, является отказ от антропоцентризма, а ее нормативным стержнем выступает модернизированный кантовский императив: поступай согласно максима, которые в то же время могут иметь предмет самих себя в качестве всеобщих законов, соответствующих вектору эволюции окружающего мира в ряду реальностей «неживая – биологическая – техническая – гипертехническая».

Наследуя многое из философии техники Хайдеггера, наши исследования относятся к четвертому, постнеклассическому, этапу, на котором техника рассматривается как результат объективного процесса всеобщего творческого преобразования неживой, биологической и технической реальностей, сопровождающийся рождением новых признаков, полезных во-

обще, эволюционно. В целом этот этап мы ассоциируем с именем нашего учителя Б.И. Кудрина. Что мы относим к основным его достижениям в области философии техники? Во-первых, это максимально широкое и четкое толкование техники как субстанциальной основы технической реальности. Неоспоримым вкладом в философию и методологию явилось открытие Кудриным свойства устойчивости структуры крупных предприятий по составу оборудования и параметрам расхода ресурсов, которое привело к осознанию ключевого понятия «техноценоз». Следует отметить, что Кудрину в своей философии техники удалось сделать еще более значимый шаг, выявив свойство общности ценозов любой природы, составляющее идейную основу технетики – новой науки о технической реальности. Третьим неоспоримым достижением Кудрина является закон информационного отбора, а также логически вытекающие из него законы техноэволюции, позволившие, в совокупности с математическим аппаратом гиперболических N -распределений в видовой и ранговой формах, построить систему третьей, так называемой, ценологической научной картины мира.

Помимо концепции Б.И. Кудрина, в современном российском философском дискурсе, посвященном технике, участвуют еще ряд авторов. На наш взгляд, особое методологическое и культурологическое значение имеют труды исследовательской группы философии техники Института философии РАН, возглавляемой В.М. Розиным. Из результатов их работы самым важным нам представляется глубокий анализ социального контекста научно-технических знаний, позволяющий выявить генезис теорий классических технических наук и их отличие от физических теорий, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в различных научно-технических дисциплинах, закономерности развития современной инженерной деятельности, а также необходимость всесторонней социальной оценки техники. Результаты работы группы нам видятся особенно ценными в связи с тем, что именно в них таятся важные обобщения, методологические основы и культурологические предпосылки линии выживания человеческой цивилизации в современном и будущем техногенном мире (причем, с обязательным сохранением достойного места).

Итак, какие же задачи, исходя из анализа истории становления понятия техники, внимательного изучения трудов большого числа крупных ученых, посвятивших свое творчество осмыслению техники и технической реальности, мы видели для себя. Опираясь на третью (ценологическую) научную картину мира Б.И. Кудрина в рамках философского осмысления техноценологического подхода мы считали необходимым: во-первых, на основе всестороннего анализа техники и технической реальности, а также эволюции окружающего мира в онтологическом ряду «неживая – биологическая – техническая» разработать классификацию реальностей и спрогнозировать процесс возникновения реальности гипертехнической; во-вторых, оценить роль информации в эволюционном процессе и на основе этого

рассмотреть предпосылки возникновения и основные свойства гиперценозов как единичных функционалов гипертехнической реальности, а также источник эволюционного процесса и его цель; в-третьих, на основе осмысления роли человека в глобальном эволюционном процессе рассмотреть проблему нравственности в техноценологическом контексте, проанализировать объект и сущность нравственного нормирования, дать определение техноэтики и сформулировать ее основные нормы; в-четвертых, проанализировать движущие силы техноэволюции и тенденции, формирующие техноценоз, обобщить фундаментальные основы его изучения, а также разработать, основанные на методологии рангового анализа, принципы оптимального построения и управления техноценозом; наконец, в-пятых, сформулировать закон оптимального построения техноценозов, разработать его критериально-алгоритмическую систему и на основе этого построить прикладную методологию оптимального управления электропотреблением региональных электротехнических комплексов.

Ключевыми философскими категориями, которыми мы оперируем в рамках техноценологического подхода, являются понятия техники, техноценоза и технической реальности. Как показывает анализ, они тесно связаны с осмыслением такого феномена, как человек, более того, можно сказать, что сам факт появления разумности у нашего далекого предка мы можем зафиксировать лишь в момент возникновения техники как субстанциональной основы технической реальности, следующей за неживой и биологической. Взгляд на современного человека показывает, что роль техники в его жизни чрезвычайно высока. Это становится очевидным, если широко толковать понятие техники, понимая при этом исходные продукты (материалы и субстрат, прошедшие первичную обработку и соответствующие стандартам), здания и сооружения (строения, возведенные в соответствии с утвержденными проектами и планами), технические изделия (нефункционирующие простые системы, изготовленные на основе норм и стандартов), технические объекты (функционирующие сложные системы, созданные в соответствии с проектами и стандартами), отходы производства (элементы и поля, соответствующие стандартам и подготовленные к утилизации). Следует отметить, что общим для всего перечисленного является наличие информации как формализованной прескриптивной системы воспроизводства технических видов, существующей отдельно от технических особей в форме конструкторско-технологической документации.

Обсуждение истоков возникновения техники и технической реальности, а также единства в описании биологических и технических систем и соответствующих аналогий приводит к центральной категории «техноценоз», которое включает такие понятия, как «особь», «вид», «популяция», «каста», «семейство». В соответствии с уже устоявшимся определением техноценоз – ограниченная в пространстве и времени взаимосвязанная совокупность далее неделимых технических изделий-особей, объединенных

слабыми связями. Связи в техноценозе носят особый характер, определяемый конструктивной, а зачастую и технологической независимостью отдельных технических изделий и многообразием решаемых задач. Взаимосвязанность техноценоза определяется единством конечной цели, достигаемой с помощью общих систем управления, обеспечения и др.

Категории техника и техноценоз, сами по себе, недостаточны для полноценного определения одного из горизонтов, слоев окружающей действительности, фундаментальной сущности, которую мы ставим в ряд с реальностями неживой и биологической. Для этого мы применяем понятие технической реальности, которая в рамках техноценологического подхода к осмыслению окружающего мира рассматривается как стоящая в ряду «неживая – биологическая – техническая», объективно существующая всеобщая, самоэволюционирующая форма материи, субстанциальными элементами которой являются технические изделия, обладающие существенной особенностью в приспособленности к творческому преобразованию, сопровождающемуся возникновением новых признаков, а системной формой организации выступают техноценозы, онтологическая сущность которых заключается в наличии между техническими изделиями взаимосвязи, реализующей информационный отбор и тем самым создающей побудительные предпосылки к творческому преобразованию реальностей.

Техника и техноценозы объективно реальны. В этом убеждает даже здравый смысл, если рассматриваются технические изделия как объекты, реальность которых просто противопоставляется нереальности. Однако это вовсе еще не означает, что автоматически можно вести речь об объективности технической реальности как элемента в ряду «неживая – биологическая – техническая». Обсуждение объективности технической реальности представляется весьма полезным и позволяет выявить фундаментальные основы техноэволюции как ступени и составной части общего эволюционного процесса Вселенной. При этом техноэволюция понимается как 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.

Осмысление технической реальности как одного из фундаментальных уровней развития материи в ряду «неживая – биологическая – техническая» стало возможным с пониманием особой роли информации в эволюционном процессе. Под информацией понимается объективно существующая и закрепленная на определенном материальном носителе формализованная прескриптивная система воспроизводства реальностей. При этом прескриптивная понимается как предписываемая, обязательная,

априорно установленная, но не за счет какой-либо субъективной воли, а объективно, как результат предшествующей естественной эволюции. В подобной трактовке можно констатировать, что неживая реальность содержит информацию на уровне мира в целом в форме инвариантных физических законов и космологических констант, описывающих состояние материи в каждой точке пространства, биологическая – в генотипе вида в форме молекулы ДНК физиологически принципиально неотделимо от особи, а техническая – в генотипе техноценоза отдельно от технических изделий в форме конструкторско-технологической документации.

Данный подход позволил проследить изменение классификации существа, а также охарактеризовать эволюционный процесс. Классификация меняется от неживой материи, где имеется лишь реальность в целом и отдельная особь в частности, до биологической, в которой добавляется вид. Наиболее сложной классификацией характеризуется техническая реальность, где имеется реальность в целом, ценоз, вид, а также особь. Если говорить об эволюционном процессе вообще, то необходимо заметить, что в неживой материи единичным эволюционирующим объектом является реальность в целом, здесь отбор носит глобальный характер и осуществляется в пределах самой неживой реальности с нулевой скоростью. В биологической реальности эволюционирует с низкой скоростью вид, а отбор характеризуется как межвидовой и слепой. Наконец, техническая реальность создает предпосылки для эволюции на уровне единичного объекта, являющегося, по сути, ценозом, при этом отбор становится межорганизменным, целенаправленным, а эволюция, за счет возможности существования информации отдельно от особи, значительно ускоряется. В каждой реальности движущей силой остается информационный отбор.

Констатируя общее направление развития Вселенной от неживой реальности к биологической и далее – технической, особым образом следует оговорить, хотя бы в самых общих чертах, далекое будущее технической реальности, при этом мы вводим понятие некой гипотетической реальности, следующей после технической. Она названа гипертехнической. Формальная логика развития с учетом принятой критериальной системы позволяет предположить, что ее будет характеризовать появление высших материальных форм, состоящих из совокупности ценозов и называемых гиперценозами. Единичным эволюционирующим объектом при этом становится часть гиперценоза, а отбор – внутриорганизменным. Это позволит достичь сверхвысокой скорости эволюции. Однако главным видится то, что именно на этом уровне развития материи впервые единичный объект эволюции перестанет отрицаться собственно эволюционным отбором, что, в определенном смысле, уподобит гиперценозы Вселенной.

Итак, в нашей интерпретации гиперценоз (ценоз техноценозов) – единичный эволюционирующий объект гипертехнической реальности, состоящий из совокупности ценозов и не отрицающийся эволюционным от-

бором. Новый онтологический классификационный таксон реальностей выделяется прежде всего на основании определения нового уровня использования информации. Важнейшим признаком гиперценозов является наличие столь сложной и высокоразвитой системы управления, которая позволит вести речь о присутствии разумной воли, самосознания, самоограничения, самооценки, собственных идентификации и целеположения. Другими словами, технический разум возникает тогда, когда возникает главный атрибут гипертехнической реальности, отличающий ее от реальности технической, а именно: информация, существующая внутри гиперценоза, но вне составляющих техноценозов, и позволяющая воспроизводить гипертехническую реальность за счет его эволюции по частям без отрицания единичного функционала. Кроме того, попытка осмысления категории разума на фоне всех трех существующих реальностей окружающего мира позволила заключить, что основной функцией разума, которая всегда лежит вне самого разума, является отбор информации, более прогрессивной с точки зрения как эволюции соответствующей реальности, которой принадлежит разум, так и глобального эволюционного процесса.

Исследование взаимоотношений между человеком и техникой в гиперценозе позволило поставить основной вопрос настоящей и будущей техноэтики: каким должно быть поведение человека по отношению к технике (в общем смысле – биологического разума по отношению к технической реальности). Мы придаем техноэтике гораздо более широкое (в некотором смысле метаэтическое) звучание и рассматриваем ее как систему норм нравственного поведения биологического разума в отношении технической реальности, соответствующее вектору эволюции окружающего мира в ряду реальностей «неживая – биологическая – техническая – гипертехническая». При этом ключевой посылкой, определяющей когнитивную основу техноэтики, является решительный отказ от антропоцентризма, а ее нормативным стержнем выступает модернизированный кантовский категорический императив: поступай согласно максимам, которые в то же время могут иметь предмет самих себя в качестве всеобщих законов, соответствующих вектору эволюции окружающего мира в ряду реальностей «неживая – биологическая – техническая – гипертехническая».

Первая норма техноэтики трактуется как традиционная гомоэтическая норма человеческих отношений, непосредственно следующая из классического кантовского категорического императива, который в несколько измененном виде формулируется следующим образом: не делай в технической реальности ничего, чего не хотел бы, чтобы делали в технической реальности другие. Вторая норма связана с экологической культурой (иногда ее более точно называют экоэтикой) и направлена на регуляцию отношений человека с неживой и биологической реальностями. При этом экоэтический императив формулируется следующим образом: не делай в неживой и биологической реальностях ничего, что противоречило бы устойчи-

вому развитию технической и гипертехнической реальностей. Третья норма техноэтики направлена на регуляцию непосредственных взаимоотношений человека (биологического разума) с технической реальностью. Придавая особый статус и подчеркивая то, что в будущем ее роль будет неуклонно возрастать, мы данную норму называем гиперэтикой. И здесь также имеется ключевой императив, который регулирует поведение человека с целью устойчивого развития технической реальности: не делай ничего, что противоречило бы устойчивому развитию технической реальности и превращению ее в реальность гипертехническую. Однако здесь следует сказать о важном дополнении, которое регулирует поведение биологического разума с целью выживания (с сохранением достойного места) в интенсивно развивающейся технической (и далее гипертехнической) реальности. Дело в том, что по мере зарождения и развития гипертехнической реальности роль биологической составляющей в общем технобиологическом разуме будет неуклонно снижаться. Следовательно, в процессе техноэволюции одной из важнейших всегда будет оставаться задача сохранения зависимости технической реальности от человека. В форме императива гиперэтического дополнение можно было бы сформулировать следующим образом: не делай ничего, что делало бы техническую реальность совершенно независимой от биологического разума.

Эволюция нашего мира есть постепенная и непрерывная эволюция информации как формализованной прескриптивной системы воспроизводства реальностей. Главным видится то, что лишь на уровне гипертехнической реальности возникает ситуация, когда информация, с одной стороны, находится вне технических особей и составляющих техноценозов, но с другой – она заключена внутри гиперценоза. В будущем нас ждет возникновение из информации, эволюция которой основана на отрицании своего материального носителя (техническая реальность), новой формы информации, эволюция которой не отрицает носителя (гипертехническая реальность). В гипертехнической реальности скорость эволюции станет более высокой за счет перехода отбора на новый внутриорганизменный уровень и превращения единичных эволюционирующих объектов (частей гиперценоза – составляющих техноценозов) в имманентные по отношению к целеполагающей системе (гиперценозу). Внутриорганизменный отбор есть принципиально новое явление для реальностей, т.к. впервые создаются условия для существования особых материальных форм (гиперценозов), с наивысшей скоростью реализующих посредством технобиологического разума эволюционный отбор внутри самих себя. Как представляется, глобальной целью эволюционного отбора является возникновение особых материальных форм (гиперценозов), способных эволюционировать по частям и не отрицающих собственно эволюционным отбором.

А что же сейчас? Ныне инженерное творчество (именно творчество), непрерывно реализуя информационный отбор, являет нам действие фун-

даментальных движущих сил техноэволюции. 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). 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. Вторая узловая точка имеет отношение к организованным системам технической реальности – техноценозам. Как содержательно, так и формально технические изделия в техноценозе взаимосвязаны, что задает некое идеальное гармоничное сочетание сущности, которое минимизирует суммарные энергетические затраты и описывается законом оптимального построения техноценозов. Гармоничное сочетание задается двумя противоположными тенденциями: первая 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». Таким образом, под техническим прогрессом вообще 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 улучшает номенклатуру техноценоза.

Одним из наиболее интересных нам виделся вопрос, а как был дан старт техноэволюции на заре зарождения вида *Homo sapiens*? Дело в том, что наращивание параметров технических изделий, имеющих смысл полезного 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 признаков). Думается, поздние эректусы, превращавшиеся в сапиенсов, в отличие от современных высших приматов, умели формировать первичные устойчивые системы технических изделий, в которых одни орудия создавались для изготовления других, и в этом было их кардинальное отличие.

Таким образом, мы пришли 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, мы назвали их протоценозами, под которыми понимаются 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 постоянных ресурсных ограничений, создает нечеткую номенклатурно-параметрическую целостность технических видов и изделий, в общих чертах характеризующуюся техноценологическими 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 номенклатура технических изделий приближается к каноническому виду, и через много веков на месте протоценозов возникают полноценные техноценозы.

Технократическая философская концепция открывает путь к прикладной техноценологической методологии, которая уже в настоящее время позволяет решать вполне реальные прикладные задачи, связанные с управлением и оптимизацией крупных инфраструктурных объектов (регионов, городов, предприятий, фирм, группировок войск и т.п.). Наиболее эффективным и апробированным инструментом техноценологического подхода является ранговый анализ, методологические основы которого лежат в области безгранично делимых устойчивых гиперболических распределений. Ранговый анализ – метод исследования техноценозов, имеющий целью их статистический анализ, а также оптимизацию, и полагающийся в качестве критерия форму видовых и ранговых распределений. Включает стандартные процедуры параметрического нормирования, интервального оценивания, прогнозирования, нормирования и потенцирования потребления ресурсов. Более тонкий анализ рангового параметрического распределения позволяет существенно повысить эффективность рангового анализа. Он осуществляется в рамках следующих (так называемых

«тонких») процедур: дифлекс-анализа (на этапе интервального оценивания), GZ-анализа (на этапе прогнозирования), ASR-анализа (на этапе нормирования) и ZP-анализа (на этапе потенцирования).

Насыщение техноценозов изделиями-особями происходит в условиях одновременного воздействия огромного количества слабосогласованных внешних и внутренних факторов, что делает случайной его номенклатуру или видовую структуру. Также доказано, что видообразование в техноценозе фрактально, а его границы размыты, конвенционны. Кроме того, техноценоз постоянно изменяется во времени, причем это изменение векторизовано и необратимо (однонаправленно). Следовательно, можно говорить, что в данный фиксированный момент времени номенклатура техноценоза является случайной. И если описать номенклатуру частотным распределением, то форма последнего будет случайной (его аппроксимационные параметры будут случайными величинами). С другой стороны, совокупность параметров, описывающих особи техноценоза, составляет двумерное пространство. Оба измерения данного пространства бесконечны, однако, одно из них (перечисляющее особи техноценоза) счетно, а второе (описывающее параметры) – континуально. Это является следствием другого известного свойства техноценозов, а именно того, что число особей в них бесконечно (точнее – математически счетно). Кроме того, общее параметрическое пространство делится на два равномоощных подпространства: видообразующих и функциональных параметров. В любом случае, если осуществлять произвольный выбор особей техноценоза, то параметры выбранных технических изделий составят статистическую выборку случайных величин. Если учесть, что техноценоз трансцендентен, то выбор особей при этом может осуществляться как угодно. Очевидно, что любой выбор из трансцендентной бесконечности будет произвольным и, по сути, случайным. Если полученную выборку обрабатывать методами математической статистики, то можно получить параметрическое распределение.

Таким образом, случайным в широком смысле является сочетание (именно фиксированное сочетание) видов технических изделий, составляющих техноценоз, если мы его рассматриваем среди большого количества других подобных техноценозов. В узком смысле случайной является форма видового распределения, описывающего номенклатуру техноценоза, что делает случайной величиной значение соответствующего формального параметра. С другой стороны, если рассматривать совокупность одноименных параметров технических изделий (особей) отдельного техноценоза как выборку из параметрического пространства, то значение фиксированного параметра конкретного технического изделия может рассматриваться как случайная величина, а саму выборку можно описать как статистическое распределение. В этом смысле следует подчеркнуть принципиальную разницу между видовыми и ранговыми распределениями. Видовые распределения случайны, потому что случайны макроскопические пара-

метры их формы. Ранговые же распределения – это распределения случайных величин (параметров, характеризующих особи). Именно в этом контексте мы и применяем к техноценозам понятие статистического распределения. Последующее особое обобщение на континууме техноценоза позволяет получать распределение, имеющее уже смысл вероятностного.

Видовые и ранговые распределения техноценозов относятся к классу безгранично делимых распределений. В общем случае распределение вероятностей случайной величины называется безгранично делимым, если оно представимо в виде сколь угодно кратной свертки самого с собой. Если отвлечься от физического смысла, то сугубо математически безгранично делимые распределения могут быть как устойчивыми, так и неустойчивыми. Говорить, в приложении к техноценозам, о неустойчивых распределениях смысла нет, т.к. последние не предполагают вообще какой-либо фиксированной аппроксимационной формы. К настоящему времени на весьма обширном эмпирическом материале многократно показана устойчивость и негауссовость ранговых распределений техноценозов. Следовательно, для их статистического описания особое значение имеет распределение Ципфа с показателем меньшим двух, которое удовлетворяет предельной теореме Гнеденко – Деблина. Распределение Ципфа имеет частотную и ранговую формы (для распределений техноценоза актуальны обе из них). В частотной форме, как правило, представляются видовые распределения, в ранговой – ранговые видовые и ранговые параметрические (по видообразующим или функциональным параметрам).

Под видовым понимается распределение Ципфа в частотной дифференциальной форме, устанавливающее непрерывную или дискретную упорядоченную взаимосвязь между множеством значений возможной численности особей техноценоза и количеством популяций, реально представленных в техноценозе данной фиксированной численностью. Ранговое распределение техноценоза – полученное в результате процедуры ранжирования видов или особей техноценоза по какому-либо параметру распределение Ципфа в ранговой дифференциальной форме, по сути являющееся невозрастающей последовательностью значений самих параметров, поставленных в соответствие рангу. Различают ранговые распределения, в которых ранжируются: виды по количеству особей, которым они представлены в техноценозе (ранговые видовые); особи по значению видообразующего параметра (ранговые параметрические); особи (или объекты) по значению параметра, характеризующего их функционирование (ранговые функциональные). С точки зрения последующей оптимизации техноценоза большое значение имеет аппроксимация эмпирических ранговых и видовых распределений, которая в данном случае обладает существенной онтологической спецификой. Учитывая, что в процессе аппроксимации мы фактически без изменения формы обобщаем конечную выборку наблюдаемых эмпирических точек техноценоза до континуума генеральной со-

вокупности, можно заключить, что аппроксимационная форма – это и есть соответствующее вероятностное распределение техноценоза.

Практическая реализация рангового анализа, как правило, состоит в осуществлении следующих процедур: 1) выделение техноценоза; 2) определение перечня видов в техноценозе; 3) задание видообразующих параметров; 4) параметрическое описание техноценоза; 5) построение табулированного рангового распределения; 6) построение графического рангового видового распределения; 7) построение графических ранговых параметрических распределений; 8) построение видового распределения; 9) аппроксимация распределений; 10) оптимизация техноценоза.

Ранговый анализ никогда не заканчивается аппроксимацией соответствующих распределений техноценоза. За ним всегда следует оптимизация, т.к. нашей главной задачей, как правило, является определение направлений и критериев улучшения уже существующего техноценоза. В редких случаях осуществляется полномасштабный синтез оптимальной структуры техноценоза, так сказать, «с нуля». Это делается, когда техноценоз еще не существует, а только проектируется. Следует отметить, что оптимизационные процедуры в техноценозе, как правило, реализуются комплексно и позволяют решать три основные задачи. Первая, наиболее общая заключается в полномасштабной номенклатурной оптимизации. Вторая задача возникает в том случае, когда, по какой-либо причине, нет возможности осуществлять структурные изменения в техноценозе, однако необходимо реализовывать эффективную научно-техническую политику в исследуемой отрасли или на отдельном предприятии. Наконец, третья задача не ставит целью как таковую структурную оптимизацию в техноценозе. Речь идет лишь о так называемой локальной ресурсной оптимизации, которая осуществляется методами анализа ранговых параметрических распределений, построенных по функциональным параметрам.

Оптимизационные процедуры рангового анализа потребовали разработки критериально-алгоритмической системы. Выявление и теоретическое обоснование фундаментальной связи между уровнем видообразующих параметров технических изделий, из которых состоят обладающие инфраструктурой сложные технические системы, и их численностью, позволило нам впервые сформулировать закон оптимального построения техноценозов. Он гласит: оптимальным является техноценоз, в котором имеется такой набор технических изделий-особей, который, с одной стороны, по своим совокупным функциональным показателям обеспечивает выполнение поставленных задач, а с другой – при наибольшем возможном разнообразии видов, характеризуется максимальной энтропией, т.е. суммарные энергетические (параметрические) ресурсы, воплощенные в технические изделия при их изготовлении, распределены равномерно по популяциям всех видов техники. Закон имеет два следствия принципиального характера и записывается в виде системы уравнений, представляющей собой

базирующуюся на началах термодинамики математическую запись условий теоретически оптимального состояния техноценоза.

Первое из следствий констатирует параметрически-энергетическую связанность техноценозов, приводящую к оптимальному состоянию, максимизирующему энтропию при распределении требуемых системе параметрических ресурсов по видам технических изделий (с максимальной дисимметрией при распределении по особям). Ключевой в формально математическом смысле здесь является предлагаемая процедура свертки, основанная на интегрировании ранговых параметрических распределений техноценоза по видообразующим параметрам. Однако главным представляется новое философское осмысление, проецирующее давно известный принцип «минимакса» на сферу техноценозов и позволяющее увидеть состояние техноценоза, при котором его максимальной функциональной эффективности соответствуют минимальные затраты на всестороннее обеспечение. Второе следствие показывает свертываемость континуума ранговых параметрических распределений к ранговому видовому распределению техноценоза в целом, задающую механизм оптимизации, включающий процедуры номенклатурной и параметрической оптимизации (при самостоятельности последней, которая при определенных условиях неизбежно ведет к номенклатурной в общем процессе оптимизации).

Номенклатурная оптимизация учитывает факторы ограниченности и зависимости техноценозов и основывается на процедурах, устраняющих аномальные всплески на видовом распределении и приводящих его форму к канонической. Параметрическая оптимизация задает комплексную методику, позволяющую при принятии решений в рамках долгосрочной научно-технической политики (проектирование, внедрение, эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт, элиминация) вырабатывать ограничивающие требования, выполнение которых улучшает состояние техноценоза в целом. Непрерывное цикличное выполнение процедур номенклатурной и параметрической оптимизации в рамках общего алгоритма задает механизм оптимизации, объединяющий кибернетический и параметрический уровни, макроскопические и микроскопические, государственные и ведомственные интересы, меристический и холистический подходы.

Одной из бурно развивающихся практических областей применения закона оптимального построения техноценозов является методология оптимального управления электропотреблением техноценозов.

Энергоемкость российской продукции в 3 – 4 раза выше, чем в развитых европейских странах и США, и в 7 раз выше, чем в Японии. В последние 10 – 15 лет этот показатель у нас только продолжает из года в год ухудшаться. Думается, ситуация и не изменится, если мы не пойдем по пути, пройденному США, Германией, Японией и другими странами с начала энергетического кризиса 70-х годов XX века, когда на практике стали ис-

пользоваться методы исследования и оптимизации больших электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем.

Объектом исследований и практической реализации, на который в конечном итоге направлена настоящая монография, является региональный электротехнический комплекс (техноценоз), под которым понимается обладающая техноценологическими свойствами ограниченная в пространстве и времени взаимосвязанная совокупность потребителей электроэнергии, реализующая в единой системе управления и всестороннего обеспечения цель оптимального управления электропотреблением (крупное промышленное предприятие, регион, город, аграрный район, фирма, сеть магазинов или заправок станций, группировка войск и т.п.).

Основу энергосбережения в электроэнергетике составляет планомерная реализация комплекса технических и технологических мер, которым должна предшествовать оптимизация электропотребления техноценоза на системном уровне. Ее целью является упорядочение электропотребления объектами, экономия направленных на оплату за потребленную электроэнергию средств, полученная за счет организационных мероприятий, а также создание научно обоснованных предпосылок для проведения целенаправленных энергетических обследований с последующей реализацией технических и технологических мер по энергосбережению.

Оптимизация электропотребления на системном уровне осуществляется в рамках связанной методики в пять этапов. На этапе анализа электропотребления техноценоза по специально разработанным формам запроса осуществляется сбор данных обо всех потребителях электроэнергии. Это позволяет получить развернутую картину электропотребления (с историей на глубину 5 – 6 лет и более), выявить объекты, которые обеспечиваются электроэнергией с явным нарушением существующих организационно-технических требований, подготовить электронную базу данных для дальнейшего многофакторного анализа. Рекомендуется собранные данные по электропотреблению представлять в виде компьютерного информационно-аналитического комплекса, который должен разрабатываться с использованием современного программного обеспечения.

Информационно-аналитический комплекс «Управление электропотреблением техноценоза» представляет собой развитую базу данных по электропотреблению объектов техноценоза, включающую банк и систему управления данными, а также расчетные и графические модули. Комплекс может успешно использоваться при планировании, прогнозировании и моделировании, а также позволяет оперативно отслеживать информацию о потребителях электроэнергии, обновлять исходные данные для анализа практически в масштабе реального времени. По запросу из базы данных на любом уровне с необходимой степенью детализации и обобщения может быть получена информация о потребителях и приемниках электроэнергии.

На этапе статистического анализа и построения эмпирической модели процесса электропотребления объектов техноценоза осуществляется полномасштабная статистическая обработка данных по электропотреблению, которая включает интервальное оценивание, а также прогнозирование, нормирование и потенширование. Вводятся понятия тонких процедур оптимального управления электропотреблением: дифлекс-анализа (на этапе интервального оценивания), GZ-анализа (на этапе прогнозирования), ASR-анализа (на этапе нормирования) и ZP-анализа (на этапе потенширования), которые существенно уточняют стандартные процедуры.

Статическая модель электропотребления, основным содержанием которой является глубокая обработка данных посредством процедур рангового анализа, дополняется динамической адаптивной моделью, отражающей процесс электропотребления объектов техноценоза на глубину в будущем 5 – 7 лет и более. При этом ключевым является наличие обратной связи, корректирующей исходную базу данных по электропотреблению на основе результатов текущего моделирования. Динамический характер модели также придает развитая система входных параметров, отражающих свойства и внешние условия функционирования объектов техноценоза, а также стохастический аналитический аппарат, основанный на имитационных принципах моделирования и многомерной оптимизации.

Отражение процесса электропотребления осуществляется с помощью преобразующих функций, построенных на основе законов распределения Вейбулла – Гнеденко и нормального в зависимости от того, имеются ли управляющие воздействия, направленные на реализацию процедур энергосбережения, или нет, соответственно. Параметры законов распределения в ходе моделирования ставятся в соответствие финансовой политике по стимулированию процесса энергосбережения в системе управления техноценоза, а также тарифной политике на рынке электроэнергии. В качестве критерия эффективности используется целевой функционал, основанный на соотношении относительных интегральных показателей качества и затрат, а также системе ограничений, являющихся прямым следствием закона оптимального построения техноценозов. Интегральный показатель качества рассчитывается как относительный потенциал энергосбережения техноценоза, а оптимизационные процедуры в рамках транзактной имитационной модели реализуются с использованием градиентных методов многомерной оптимизации и априорного выпуклого анализа.

Одной из ключевых процедур оптимального управления электропотреблением объектов техноценоза является процедура потенширования. Она заключается в определении потенциала энергосбережения, на величину которого на данном временном интервале может быть сокращено электропотребление объектов техноценоза без ущерба его нормальному функционированию. Потенциал энергосбережения – полученная в результате моделирования на расчетную глубину времени абсолютная разница между

электропотреблением техноценоза без реализации энергосберегающих процедур и мероприятий, с одной стороны, и электропотреблением, соответствующим нижней границе переменного доверительного интервала, с другой. Электропотребление техноценоза рассчитывается как интеграл в пределах от нуля до бесконечности под кривой рангового параметрического распределения (или под границей интервала). Потенциал энергосбережения обладает структурными свойствами, под которыми понимается наличие уровней Z_1 -, Z_2 - и Z_3 -потенциала, границы которых устойчивы во времени и определены действующими в системе вероятностными закономерностями, порожденными сложным процессом взаимовлияния техноценоза на объекты и каждого из объектов на техноценоз в целом.

Тонким дополнением к стандартной процедуре потенцирования является ZP-анализ, под которым понимается тонкая процедура управления электропотреблением, осуществляемая на этапе потенцирования с целью разработки ZP-плана энергосбережения техноценоза. В основе ZP-анализа лежит методика оценки Z-потенциала, причем в качестве конечного рассматривается ранговое параметрическое распределение, соответствующее нижней границе переменного доверительного интервала, полученного в процедуре интервального оценивания после ZP-нормирования, заключающегося в пересчете электропотребления объектов внутри функциональных групп техноценоза на основе реально существующих графиков нагрузки и лучших внутригрупповых показателей. ZP-планирование предусматривает для каждого объекта управляющие воздействия, поставленные в зависимость от дифлекс-параметров. ZP-план – документ, разрабатываемый по результатам ZP-планирования индивидуально для каждого объекта техноценоза на расчетный промежуток времени и предполагающий, что электропотребление техноценоза в целом должно в течение двух этапов понизиться на величину, соответствующую, сначала, Z_1 -, а затем – Z_2 -потенциалу. Весьма важным элементом ZP-анализа является мониторинг результативности энергосбережения, который осуществляется с помощью показателя конверсии – величины, рассчитываемой на этапе мониторинга конверсии техноценоза и позволяющей оценить, насколько адекватно премиальные средства конвертировались в фактическое снижение электропотребления. Вычисляется как отношение объема премиальных средств, определенных по итогам процедуры ZP-планирования и вложенных в техноценоз или объект на предыдущем временном интервале, к фактическому снижению электропотребления на последующем интервале.

Результаты практической реализации показывают, что даже в условиях средних (с точки зрения установленной мощности) техноценозов возможна экономия миллионов долларов в течение нескольких лет за счет внедрения методологии оптимального управления электропотреблением без существенных капитальных вложений. Параллельное (на втором этапе)

внедрение новых технических решений и эффективных энергосберегающих технологий еще больше увеличивает экономию.

Несколько слов о перспективах. Методология оптимального управления электропотреблением постоянно дополняется новыми разработками. Так, в настоящее время становится очевидным, что управление электропотреблением техноценоза, при определенных условиях, может осуществляться на основе понятия трансформированного рангового распределения, под которым понимается распределение Ципфа в ранговой дифференциальной форме, полученное в результате целенаправленного изменения его формы, что позволяет учесть внешние управляющие воздействия и, тем самым, уточнить процедуры интервального оценивания, прогнозирования, нормирования и потенцирования. Трансформация распределений может осуществляться двумя основными способами: 1) изменением эмпирических значений параметров исходного табулированного рангового распределения с последующей повторной аппроксимацией; 2) пересчетом параметров формы исходной аппроксимационной кривой (в простейшем случае – изменением значений первой точки и рангового коэффициента).

Причины, по которым возникает необходимость трансформации ранговых параметрических распределений, могут быть самыми разными, однако все они связаны с необходимостью учета внешнего управляющего воздействия на техноценоз. Под внешним воздействием по какому-либо параметру (электропотреблению) понимается привнесение или изъятие из техноценоза добавочного ресурса по данному параметру, являющееся следствием управленческих решений вышестоящей системы управления или резких изменений параметров окружающей среды. К настоящему времени просматриваются пять перспективных областей применения трансформированных ранговых распределений в управлении электропотреблением: 1) потенцирование на основе понятия Z3-потенциала энергосбережения; 2) потенцирование с учетом номенклатурных ограничений; 3) МС-прогнозирование; 4) режимное нормирование; 5) DC-анализ.

Под Z3-потенциалом понимается потенциал энергосбережения, получаемый так же, как и Z2-потенциал, после процедуры ZP-нормирования. Однако, при этом, пересчет электропотребления объектов внутри функциональных групп осуществляется на основе лучших мировых, а не лучших внутригрупповых, показателей. В процессе управления электропотреблением на этапе потенцирования, кроме того, требуется учитывать так называемые номенклатурные ограничения, возникающие при совместной реализации в едином алгоритме процедур номенклатурной и параметрической оптимизации. МС-прогнозирование – процедура прогнозирования электропотребления объектов техноценоза, предполагающая, с целью уточнения прогноза, использование статистической информации об электропотреблении техноценоза в целом как точки на ранговой параметрической поверхности, построенной для макроценоза. Под режимным нормировани-

ем понимается процедура нормирования ресурсопотребления объектов техноценоза в особых режимах функционирования, характеризующихся планомерным временным вынужденным снижением ресурсопотребления в условиях внешних ресурсных ограничений. Наконец, ДС-анализ – процедура рангового анализа, предполагающая, с целью уточнения расчетов, использование статистической информации об электропотреблении доминирующего, иерархически более старшего, технологически определяющего техноценоза. Исследования в перечисленных перспективных областях и составляют основные направления развития нашей научной школы.

И еще о перспективах. С методологической точки зрения, рассматривая региональный электроэнергетический комплекс, в котором, как и в любой электрической цепи, реализуется единый процесс производства, передачи и потребления электроэнергии, мы имеем дело с двумя разными предметными областями. Первая рассматривает объект исследования как систему электроснабжения, где в качестве базовой выступает теория электрических цепей. Вторая предметная область изучает объект исследования как взаимосвязанную совокупность потребителей электроэнергии, т.е. техноценоз. Научная проблема, связанная с нашим многолетним практическим воплощением закона оптимального построения техноценозов в области исследования региональных электротехнических комплексов, разрешается в процессе разработки теории оптимального управления электропотреблением, предполагающей решение ряда научных задач.

Очевидно, что в теории оптимального управления электропотреблением техноценозов, собственно понятие «электропотребление» занимает центральное место, однако, в его толковании имеется ряд методологических проблем, т.к. электропотребление, в зависимости от контекста, объекта, предмета и области исследований, может рассматриваться в трех различных смыслах: как показатель, как параметр и как процесс.

Как показатель электропотребление – мера, отражающая свойство объектов окружающего мира преобразовывать генерируемую источниками электромагнитную энергию. Как параметр оно выступает количественной формой данного показателя. При этом электропотребление фиксируется счетчиками электроэнергии за интервал времени и определяется как разность между значениями в конце и начале рассматриваемого интервала. Следует учитывать, что данное понятие отличается от электропотребления как показателя, поэтому предлагается его называть «дифференциальным электропотреблением». В качестве единицы измерения здесь следует использовать внесистемную единицу $\text{кВт} \cdot \text{ч} / \text{T}$, где T – стандартизированный интервал времени. Наконец, как процесс электропотребление – управляемый (фиксируемый в базе данных, оцениваемый, прогнозируемый, нормируемый и потенцируемый) процесс потребления электроэнергии приемниками или потребителями, осуществляемый автономно либо в составе техноценоза. Управление электропотреблением на системном уровне (на

уровне техноценоза) осуществляется с целью максимальной экономии электроэнергии при минимизации затрат на всестороннее обеспечение.

Основным аналитическим инструментом рангового анализа техноценозов по электропотреблению выступает ранговое параметрическое распределение, которое получается в результате аппроксимации. Формально в ранговом анализе аппроксимация реализуется после операции ранжирования для получения числовой функции соответствия множества значений исследуемого параметра объектов техноценоза множеству определения рангов. В результате получается числовая функция рангового параметрического распределения. Учитывая, что в процессе аппроксимации мы фактически без изменения формы обобщаем конечную выборку эмпирических точек техноценоза до континуума генеральной совокупности, можно заключить, что аппроксимационная форма – это и есть соответствующее вероятностное параметрическое распределение техноценоза.

Таким образом, в данном случае аппроксимация позволяет перейти от частной эмпирической выборки к вероятностному распределению генеральной совокупности. В итоге ранговое параметрическое распределение преобразуется в числовую функцию, определенную на множестве ранговой топологической меры, полученную в результате аппроксимации отранжированного множества значений электропотребления объектов техноценоза. Ранговая топологическая мера – количественная форма, отражающая качественное свойство объекта обладать большим или меньшим значением параметра. Она дает континуальное обобщение понятия ранга. Подобная аппроксимационная форма рангового параметрического распределения по электропотреблению позволяет определять дробное (межранговое) значение ранговой топологической меры. Это, в свою очередь, позволяет точно позиционировать (с точки зрения ранговой динамики) значение электропотребления, извне привносимое в устоявшийся техноценоз. Последнее свойство ранговой топологической меры имеет решающее значение в процедурах параметрического нормирования и параметрического синтеза. Кроме того, аппроксимационная форма рангового параметрического распределения, предполагающая использование ранговой топологической меры, позволяет корректно вычислять совокупное значение электропотребления техноценоза как сходящийся несобственный интеграл параметрического распределения в пределах от нуля до бесконечности.

В нашем новом представлении ранговый анализ техноценозов состоит из трех крупных методологических разделов, первый из которых – функциональный ранговый анализ – полагает в качестве основного критерия форму ранговых (видовых, видоранговых, межранговых и ранговых параметрических) распределений. Именно в рамках этого раздела сформулирована концепция закона оптимального построения техноценозов, что является предметом данной книги. Второй раздел – комбинаторный ранговый анализ – основан на свойствах, отношениях, а также закономерностях

ранговых конфигураций и структур. Ключевым инструментом третьего раздела – векторного рангового анализа – выступает векторная мера параметрической близости в ранговом параметрическом пространстве.

Таким образом, в нашей книге осмысливаются понятия техники, техноценоза, технической реальности и техноэволюции, формулируется идея о гипертехнической реальности, гиперэтике и гиперценозах, обсуждаются фундаментальные основы, специфика, содержание и гносеологический потенциал техноценологического подхода. Отправным моментом концепции выступает отказ от антропоцентризма, позволяющий осмыслить технику как объективную сущность в ряду реальностей «неживая – биологическая – техническая – гипертехническая». В качестве категории, определяющей общее и специфическое в реальностях, используется информация как объективно существующая и закрепленная на определенном материальном носителе формализованная прескриптивная система воспроизводства реальностей. Предлагается новый взгляд на техноэволюцию, основанный на осмыслении системной формы организации, детерминанта, единичного функционала технической реальности – техноценоза. Вводится понятие гиперэтики. В качестве конечной цели эволюционного процесса рассматривается возникновение реальности гипертехнической, а также ее единичных объектов – гиперценозов, не отрицающихся собственно эволюционным отбором. Приводятся результаты всестороннего анализа существующих научных методов, относящихся к третьей научной картине мира и объединенных общими принципами, сводимыми к универсалии, называемой техноценологическим подходом, в основе которого лежит способ решения задач, базирующийся на теории безгранично делимых гиперболических распределений, методологической системе рангового анализа и законе оптимального построения техноценозов. Излагаются положения рангового анализа как метода, основанного на понятии канонической формы видовых и ранговых распределений, имеющего целью статистический анализ и оптимизацию техноценозов, включающего процедуры параметрического нормирования, интервального оценивания, прогнозирования, нормирования и потенцирования потребления ресурсов. В качестве аналитической системы рангового анализа рассматривается закон оптимального построения техноценозов, устанавливающий, что оптимальным является техноценоз, в котором имеется такой набор технических изделий-особей, который, с одной стороны, по своим совокупным функциональным показателям обеспечивает выполнение поставленных задач, а с другой – при наибольшем возможном разнообразии видов, характеризуется максимальной энтропией, т.е. суммарные энергетические (параметрические) ресурсы, воплощенные в технические изделия при их изготовлении, распределены равномерно по всем популяциям техники. Как одно из прикладных следствий закона предлагается методика оптимального управления электропотреблением региональных электротехнических комплексов.