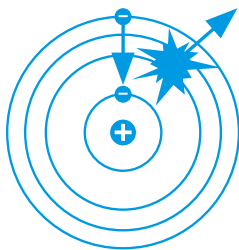
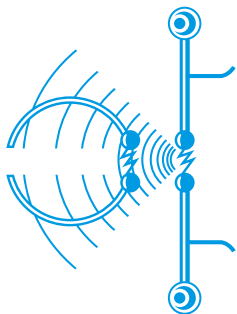
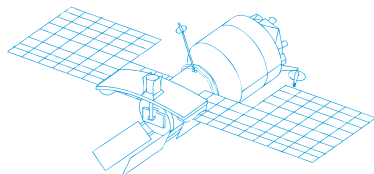


ВЛАДИМИР ОГНЕВ

МЕХАНОПРОТОГОНИЯ



Теория происхождения машин и механизмов, основанная на изучении процессов синтеза первичного базово-функционального Бимодуля

Владимир Огнев

МЕХАНОПРОТОГОНИЯ

Теория происхождения машин и механизмов,
основанная на изучении процессов синтеза
первичного базово-функционального Бимодуля

УДК 621.01
ББК 34.41
О 38

МЕХАНОПРОТОГОНИЯ

(с греч. механе — орудие, машина + прото-первоначальный + гония — порождение, происхождение) — это дисциплина, изучающая процессы первичного зарождения, происхождения орудий, механизмов и машин. Данная отрасль знаний об истоках и причинах зарождения известных машин и механизмов. Она включает следующие дисциплины: Машиногеномия и Машиногенезис.

МАШИНОГЕНОМИЯ

(лат. машина + ген с греч.— рождающий + номия с греч.— закон, строение) — это дисциплина, изучающая законы зарождения, возникновения, образования, строения, функционирования и последующего развития машин и механизмов.

МАШИНОГЕНЕЗИС

(лат. машина + генезис с греч.— происхождение) — это дисциплина, изучающая процессы физического происхождения, формирования и развития функциональной основы машин и механизмов, а также явления и эффекты определяющие интеграцию исходно-базового Бимодуля и образование на его основе целостной машины.

Бимодуль

(би с лат.— двух, двойной + модуль с лат. мера — основной узел, самостоятельная часть) — это функциональная основа, самостоятельный функциональный узел с чётко выраженными частями, элементная совокупность, состоящая из двух частей или имеющая два признака; это исходное сочетание пары элементов или признаков, образующих единое целое и составляющих базовую основу машин.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагается попытка, опыт написания научной работы в популярно — конспективном виде. Аналогичным способом писал свои труды К.Э. Циолковский. В своих рассуждениях я исхожу в основном из разработок уже выполненных другими исследователями, из описаний патентных фондов и собственной разработки по Прикладной теории изобретений. Чтобы оставить в итоге только голую науку, необходимо было снять с известных и малоизвестных фактов пёстрые покровы истории, художественного украшения и эвристики. Основным своим вкладом считаю составление некой общей картины из полученных фрагментов, отражающей в той или иной степени достоверности зарождение и жизнь техники как совокупность рукотворных материальных объектов. Полезными для практических изобретателей, конструкторов, инженеров и разработчиков техники могут быть цепи умозаключений, рассуждений и выводов, раскрывающих причины и законы зарождения, развития и эволюции техники от инструментов и приспособлений до полноценных машин. Это не обычное повествование, а размышление, как я полагаю с тем, кто обладает абсолютным Разумом, к которому необходимо стремиться, чтобы оставаться правдивым. Ценностью являются исходные положения и знания, добытые в результате переработки доступного мне опыта. И чтобы о них что-то сообщать, необходимо было заметное усилие, чтобы выйти из своего времени. Однако все положения не считаю исчерпывающими. Надеюсь, что работа поможет читателю пополнить знания, найти полезное для укрепления собственного мышления, а при определённом понимании продолжить начатое творчески, иным способом, иначе обрабатывая руду опыта.

То, что невозможно создать или повторить,
невозможно и понять.

МАШИНОГЕНОМИЯ

Законы зарождения технических объектов.
Условия, причины, принципы

Поняв разрушаемость сотворённого,
ты узришь вечно неизменное.
Из учения Будды

ВВЕДЕНИЕ

Пора «младенчества», когда Природа-мать предоставляла всё необходимое для жизни человека, не могла и не может продолжаться бесконечно. Природа имеет свойство эволюционировать, а в след ей меняются жизненно важные для всего живого ресурсы энергии и вещества. Каждое живое существо, зародившись, по-своему, ориентируясь на свои возможности, приспосабливается к непрерывно меняющимся условиям жизни на нашей Земле. Одни совершенствуют свои органы тела необходимые для выживания, другие привыкают к тому, что есть в избытке, третьи ищут нетронутые, богатые и подходящие места обитания. И, таким образом, попутно всё живое осваивает земные, воздушные и водные пространства. Противоречие земной жизни между недостатком пищевых ресурсов и необходимостью поддержания собственного существования стало движущей силой развития флоры и фауны на планете Земля. У человека, в общем, рядового существа, каких-то особо больших резервов и возможностей для биологического развития не было. Но именно этот существенный для выживания недостаток оказался благом, который со временем превратился в преимущество. Хотя все живые существа имеют то или иное соотношение использованных и неиспользованных возможностей, но именно у человека это соотношение по не совсем понятным причинам оказалось самым плодотворным и результативным. Проблемы выживания в мире ограниченных жизненных ресурсов заставляли и заставляют меняться всех, в том числе и человека, но лишь человек меняется в ином, чем у остальных живых существ, направлении. Не обладая возможностями для биологического самосовершенствования, он стал активно развивать специфические способности, имевшиеся ещё у гоминидов: «усиливать» свои слабые органы тела

с помощью различных предметов. С течением времени к ним добавилось умение изготавливать более удобные и эффективные предметы из природных материалов, а затем и необходимые для этого средства труда. Так постепенно, с некоторого момента, слабости первобытного человека стали переходить на уровень преимуществ и превращаться в силу творца собственной судьбы. Как залог выживания человеческого рода, приобретённые способности и орудия труда неустанно совершенствовались и передавались посредством обучения из поколения в поколение. Из всех живых существ на Земле только человек окружил себя невиданными предметами, значительно умножившими его производительные силы. Это позволило ему обособиться и отделиться от остального живого мира. И ступив однажды на такой путь самосовершенствования, человек нашёл исключительно плодотворный и единственно возможный для себя способ надёжно обеспечить собственное выживание. Способ заключался в гарантированном обеспечении собственного существования посредством и с помощью применения, создания и совершенствования искусственных предметов, орудий труда и приспособлений. Думая о собственном благополучии, человек невольно дал начало развитию техническим объектам и зарождению мира техники. Найденный способ, таким образом, стал основой существования и развития уникальной общности людей — человеческой цивилизации вооружённой техническими объектами, цивилизации, основанной на «машиновладении». Окружив себя искусственной прослойкой, человек обеспечил себе безопасные и более комфортные условия существования на Земле. Это существенно изменило его самого. Были утрачены приспособительные навыки жизни в дикой природе. В результате, возврат к такой жизни стал окончательно невозможен. Для современного человека «избалованного» благами технической цивилизации возврат к первобытной жизни это экстремальное и опасное мероприятие. Живя в искусственной оболочке, человеку всё равно приходится приспосабливаться к изменениям, происходящим на планете Земля, на одном из окраинных и глухих уголков космического сообщества нашей галактики Млечный путь. Человек и человечество, как-то приспособившись, вынуждены следовать по выбранному пути и прилагать всё большие усилия в создании и совершенствовании технических объектов. Создавая новые объекты техники, человек наполняет пространство растущей совокупностью технических объектов, которая превращается в новую среду обитания для человечества — техническую сферу. Окончатель-

ный итог этого вынужденного движения неизвестен и непредсказуем. Активная часть человечества, в основном это учёные, инженеры, конструкторы, технологи, изобретатели осуществляют не только пополнение совокупности технических объектов, но и поддержание их в действующем состоянии. Они постоянно учатся создавать и совершенствовать объекты техники. Исследуя природные процессы, пробуя и ошибаясь, они накапливают знания — основное богатство разума. Совершенствуя интеллект, проявляя всё более изощрённую изобретательность, эта часть человеческого сообщества превратилась в главную движущую силу технического прогресса и движения человечества по выбранному пути. Накоплен гигантский опыт создания и совершенствования технических объектов, содержащийся в обширном патентном фонде мира. И чем значительней становятся знания в этой области, тем острее становится необходимость понимания природы зарождения объектов техники. Зарождение включает периоды времени предшествующее зарождению, собственно отнесённое к рождению и последующее за появлением нового технического объекта. Предшествующий рождению период содержит события, подготавливающие условия благоприятные для зарождения объекта техники. Период рождения содержит моменты интеграции всех необходимых и достаточных стимулов, которые приводят в действие процесс рождения зачатка нового технического объекта. Последующий период расходуется на своеобразное «вынашивание» новорождённого объекта. Хотя эти периоды известны и описаны в различных разрозненных источниках, но остаются пока мало изученными с точки зрения наличия в них закономерностей. Исследования этих событий носят хронологический, исторический, сугубо технический или описательный характер. Но всё же, эти материалы обладают значительным объёмом достоверности в описываемых событиях и фактах и вполне пригодны для установления закономерностей, которые обуславливают рождение нового технического объекта. Для использования рекомендуется, наряду с другими источниками, удобная с точки зрения концентрации основных объектов техники книга К. В. Рьжова «Сто великих изобретений», Москва, «Вече», 2000 г. В том, что в зарождении технических объектов есть общие закономерности, нет никаких сомнений. Оно требует обязательного и глубокого изучения, с целью выявления законов образования, строения и последующего развития объектов техники. Для достижения этих целей и предназначена предлагаемая дисциплина Машиногеномия.

В ПОИСКЕ ИСТОКОВ

Природа держит абсолютную монополию на творчество и действие всех процессов на планете Земля. Все её процессы направлены на поддержание существования жизни. Лишь одному существу на Земле — человеку этого явно недостаточно. Природа, неизвестно для чего, сама породила себе конкурента в виде человека разумного. Породив его, она не смогла передать ему свои гены «гуманизма» ко всему живому. Без них человек довольствуется эгоистическими целями: он создаёт процессы и орудия выгодные только ему. Начав такую деятельность, человек стал невольным родителем техники во многом чужеродной самой Природе. Под понятиями «техника», «технический объект» понимаются наши общие представления об искусственных предметах вне нашего сознания, на которые направлены наше внимание, воздействия и усилия по их изучению и описанию. К ним относятся такие сформированные понятия как устройство, орудие, приспособление, технологический процесс, механизм, машина, техническая система, система машин. Понятно, что реально существующий предмет вполне легко можно изучить, описать и, таким образом, составить о нём определённые представления. В нашей повседневной жизни, жизни в современной технической среде, сложились вполне конкретные и определённые общие представления, например, об автомобиле, самолёте, пароходе, хлебопечении и других технических объектах. Опираясь этими представлениями, мы сразу можем представить себе, что это за объект, даже не видя его. Эти представления достаточно точны и конкретны, их ни с чем невозможно перепутать. Иное дело, когда технический объект ещё не появился, не пришло время его рождения. Нет объекта техники, нет и представлений о нём. Этот период предшествующий рождению нового объекта, относительно длительный по времени, характеризуется тем, что описать несуществующий технический объект, изучить его и, тем более, составить о нём даже общие представления не представляется возможным. Отсутствие какой-либо информации о новом техническом объекте, вовсе не означает, что не идёт некая смысловая работа, направленная на его зарождение. Она идёт и имеет мотивацию удовлетворения определённой жизненно важной потребности. Неудовлетворённая или недостаточно удовлетворённая потребность у человека всегда есть, а технических средств её погашения, как правило, нет. Человек тем отличается от остальных су-

ществ, что в этот период он задействует очень сильный инструмент познания — это своё воображение. Творчески размышляя или воображая, человек способен составить о несуществующем предмете определённые, понятные ему, представления. Эти представления могут быть сказочные, символические, отвлечённые (абстрактные), основанные на эмпатии — личной аналогии, мистические. Творческое воображение, стимулируемое желанием удовлетворить нужную потребность, позволяет обрисовать некоторые общие черты будущего объекта техники, привыкнуть к ним и сжиться с ними. Например, наши предки, никогда не видевшие летательный аппарат, но страстно желавшие летать как птицы, создавали о нём самые разные, соответствующие их представлениям, фантастические образы и конструкции из того, что они видели и знали. Так бытовали представления о ковре-самолёте, механической птице, крылатых конях, летающем паруснике, повозке, запряжённой стаей лебедей. Всё это варилось в воображении не одного поколения людей, стимулируя поиск реальных черт будущего объекта техники, развивая их и формируя, тем самым, всё более реалистические представления о нём. Более профессионально образцами подобной работы заняты фантасты. Например, у писателя-фантаста Г. С. Альшуллера для этого собран специальный регистр научно-фантастических идей и ситуаций, где систематизированы практически все фантастические идеи мира. Иметь нечто недостижимое как устремлённость может существовать в любой области человеческой деятельности. Нечто недостижимое из желаний переходит в мечты, фантазии, догадки, которые, затем, могут стать целью практической деятельности. Способность концентрировать неудовлетворённость в желаниях, мечтах, размышлениях, искусственных ситуациях и играх являются исключительно человеческим качеством. Все эти эмоциональные усилия и переживания при отсутствии точных знаний не являются бесполезными. Они позволяют определённым образом, понятным только нашему разуму, обозначить, выделить и как-то понять появившуюся неудовлетворённость в чём-либо. Такими эмоциональными усилиями мы пытаемся как-то объяснить и сформулировать суть неудовлетворённости. Затем, примеривая её на себя, выдвинуть какую-то идею на способ её удовлетворения. Но воображение в этой работе имеет свойство с помощью образов кодировать и безнадежно зашифровывать полезную информацию технического характера, извлечь которую методами научной логики — непосильная задача.

Поэтому работа продолжается в направлении отбора наиболее простого и действенного способа удовлетворения появившейся потребности. До некоторого момента времени различные идеи удовлетворения имеющейся потребности витают и циркулируют в разных слоях человеческого общества, пока не наступает её созревание до состояния дельной, до состояния догадки. Как правило, созревание дельной идеи происходит у людей практического склада ума, некоторым образом оказавшимся подготовленными к её реализации. К таким людям относятся работники научной и прикладной сфер деятельности, изобретатели и мастера производств различных товаров. Для остального общества совершенно новые технические объекты, как правило, появляются неожиданно. И чем невероятней бытуют представления об образе нового объекта, тем удивительней кажутся первые появившиеся создания. Дельная идея воплощается в некоторую простую конструкцию у одного, реже, у группы создателей и обычно незаметно для остального общества. Эта конструкция носит характер наипростейшего зачатка будущего технического объекта. С этого момента представления о новом способе удовлетворения необходимой потребности начинают развиваться вместе с развитием образовавшегося зачатка. Так как развитие зачатка нового технического объекта осуществляется в ограниченном кругу создателей, то процесс его зарождения носит «скрытный» характер. На свет же появляется минимально жизнеспособный, работоспособный образец. И с этого момента представления о новом практическом средстве для удовлетворения нужной потребности начинают стремительно распространяться. Как показывают факты истории, описывающие появление новых объектов техники, процесс зарождения наипростейшего зачатка протекает во многом схожим образом как в живой природе. Он подобен процессу зачатия и вынашивания плода у млекопитающих. Но между ними есть и отличия. Если млекопитающие гарантированно рожают себе подобные организмы, то для технических объектов это совсем неочевидно. Новые объекты техники происходят из предметов внешнего «неупорядоченного мира вещей». В результате, неизвестными бывают многие параметры нового объекта и длительность его созревания. Но, как и у живых существ, цикл зарождения нового технического объекта складывается из непрерывной последовательности трёх основных этапов. Первый этап — это образование зачатка, зародыша будущего объекта техники; второй этап — это процесс вынашивания образован-

ной зародышевой конструкции; третий этап — это собственно рождение первого жизнеспособного, работоспособного образца нового объекта техники или его начального прототипа. Каждый из этапов в свою очередь состоит из цепи определённых, характерных событий и перерывов во времени, необходимых для аккумуляирования появляющихся новых знаний. Период, предшествующий образованию зародыша будущего объекта техники, не ограничен по времени этим событием, он существует независимо от этого события. Фактически, это время особой эволюции предметов внешнего «неупорядоченного мира вещей», своеобразного «небытия», «сферы без техники», которая готовит эволюцию техники. Он (период) действует независимо и существует постоянно, вовне технической сферы. Период, следующий за образованием, рождением зачатка нового объекта техники, является временем своеобразной «беременности» новым. Этот период заканчивается рождением первого, выношенного образца нового технического объекта. Цикл зачатия и последующего вынашивания зародышевой конструкции является переходом от эволюции предметов внешнего «неупорядоченного мира вещей» к эволюции нового объекта техники в условиях общественного использования и массового промышленного производства (Рис. 1, стр. 14). Канонические кривые этих эволюций зеркально симметричны относительно начала координат, за точку отсчёта которого принят первый образец новорождённого объекта техники. Последующая эволюция в составе совокупности существующих объектов техники неразрывно связана с эволюцией технической сферы человечества. Это гигантская супермашина, глобальный технический организм на службе человека, где установлен жесткий порядок вещей, упорядоченность, подчинённая одной цели — производству необходимых человеку благ. Однако каждый отслуживший своё объект техники уходит в «небытие», в «сферу без техники», где подпадает под действие эволюции отдельных предметов внешнего «неупорядоченного мира вещей». Из этой сферы, задолго до схода с арены отслужившего своё технического объекта, ему на смену, рождается другой новый объект техники. Но это происходит не всегда. Зарождение действительно нового объекта техники не частое явление, это достаточно редкое, уникальное событие. Новый объект «таинственно» где-то зачинается, вынашивается и появляется на свет без «видимых» причин, годным к общественной экспертизе на полезность. Зачаток или нечто зародившееся с трудом подаётся изучению



Рис. 1

и описанию. Нет необходимых знаний, чтобы объяснить его появление или получить сведения о явлении, способствовавшем его образованию. У кривой функции эволюции хорошо известных объектов техники момент зарождения обычно изображается исходной точкой графика или пунктирной линией из некоторой произвольной точки. Что указывает на неполную достоверность этого события, на свершившийся факт завершения некоторого процесса предшествовавшего рождению данного объекта, на отсутствие информации об этом событии. Но всякая «беременность новым» начинается с зарождения или образования зачатка будущего объекта техники (участок 1–2 кривой, Рис. 1). Зачаток, затем, материализуется в виде некоторой зародышевой конструкции. И, далее, эта конструкция претерпевает изменения, представляющие собой процесс её вынашивания (участок 2–3). Процесс вынашивания завершается, когда изменения приводят к образованию некоего конечного орудия, пригодного для создания первого жизнеспособного образца техники (участок 3–4). Канонически, кривая эволюции зачатка будущего объекта техники в чём-то повторяет кривую последующей эволюции

появившегося объекта техники. Появившийся первый образец нового объекта становится исходным для последующей эволюции и развития этого класса технических объектов. Циклы зарождения практически всех известных технических объектов удивительно похожи друг на друга, не смотря на наличие у них некоторых особенностей и различий. Это указывает на закономерность и последовательность процессов зарождения и последующего развития зачатка нового объекта техники. Характерным для зарождения техники является то, что во главу угла ставятся не параметры нового объекта, которого ещё нет, а феномен появления нечто изначально пригодного для формирования технического устройства, процесса, обладающего потенциальной способностью и полезностью удовлетворить имеющуюся или возникшую потребность. Потребность, ради которой осуществляется последующее развитие зачатка и создаётся на результатах его эволюции в полноценный технический объект. Все известные циклы зарождения технических объектов имеют свою специфическую канву, интерпретации, личности изобретателей со своими вкусами и пристрастиями, возможностями технологии, историческое время разворачивания этих событий, уровень знаний и сложившиеся условия. Накопленный объём материалов хронологического, исторического, описательного, технического характера вполне достаточен для изучения условий, причин и принципов зарождения технических объектов. Во многих материалах значительную эмоциональную окраску событиям придаёт исключительно сильное проявление творческих усилий личностей как изобретателей, ставшими прародителями или авторами новых технических объектов. Эти усилия составляют основную движущую силу процесса зарождения нового технического объекта от образования зачатка и формирования зародышевой конструкции до создания первого жизнеспособного, действующего образца.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

К человеческому фактору относят его потребности. Потребность — это всякая надобность, нужда в чём-либо, требующая удовлетворения. Потребности относятся к постоянно присутствующим стимулам в человеческой жизни. Они обеспечивают мотивацию и стремление к полноте жизни. К ним относят и первичные потребности, такие

как, необходимость дышать, отдыхать, утолять жажду и голод, защищаться от холода и жары, и более опосредованные потребности, такие как, наслаждаться прекрасным и творить нечто прекрасное. Всякая потребность характеризуется степенью неудовлетворённости в чём-либо. Неудовлетворённость, осознаваемая как «недостижимое», «невозможное», указывает на то, что ещё неизвестно, как и каким образом возможен перевод этих крайностей в другую крайность, осознаваемую как «достижимое», «возможное». Это незнание часто воспринимается ложно понимаемым «абсолютным знанием». Что существенно ослабляет поисковую активность и является непродуктивным. Для преодоления этой инерции человеку необходимо время, чтобы аккумулировать усилия для осознания того, что «недостижимое», как состояние, понятие временное, недолговечное. Оно удивительным образом, неизбежно превращается в состояние «достижимое». «Недостижимое» сейчас, становится достижимым в будущем. Эту закономерность можно наблюдать и она находит подтверждение, например, в осуществлении к настоящему времени подавляющего количества фантастических идей и чаяний прошлого. Период «недостижимых» потребностей характеризуется отсутствием, как правило, прямых, явных прототипов, из чего могло бы произойти зарождение технического объекта для таких потребностей. Это объясняется тем, что зачаток или зародыш нового ни на что не похож. Он настолько элементарен, что не может быть похожим на что-либо технически конкретное. Конечно, затем, после формирования первого образца находят сходство с возможными прототипами или похожими объектами. Но изначально, перед образованием зачатка нового объекта техники, наблюдается отсутствие сформированной потребности в зарождающемся объекте, так как вполне сносно обходятся и без него. А нет объекта, то, соответственно, и нет в нём потребности. Однако неудовлетворённость в чём-либо это постоянно присутствующая реальность для человека. Он редко бывает всем доволен. Чем больше степень неудовлетворённости, тем значительней образуется своеобразный «вакуум», «пустота» внутри формирующейся потребности в подходящем техническом устройстве или процессе. Потребность, обозначенная явным «вакуумом», «пустотой» технических средств, способных удовлетворить возникшую неудовлетворённость, без которых нельзя обойтись, становится условием и движущей силой процесса зарождения нового технического объекта. Благодаря этому, появляется «нечто» элементарное, которое, затем,

через некоторое время, доводится до такой степени совершенства, когда его практическая ценность становится очевидной. Так «нечто» наипростейшее и элементарное в некотором процессе усилий создателей и изобретателей упорно доводится до зрелой степени совершенства, что в итоге представляет собой сформированную полезную «вещь». Именно эта «вещь» безоговорочно признаётся изобретением или тем новым, которого никогда не было. «Вещь» становится исходным объектом и включается в процесс эволюции совершенствования по фазам жизненного цикла до тех пор, пока в ней есть необходимость. Человеческое общество достаточно консервативно и до последнего держится за однажды созданную «вещь». Цикл совершенствования «вещи» носит другой характер, чем цикл зарождения этой «вещи». Совершенствование «вещи» всегда направлено на получение в большем количестве какого-то определённого качества, полезного и нужного обществу, человеку. А как только один из параметров характеристики нового объекта техники, его внешней стороны, возводится во главу угла или становится доминирующим, то объект, его внутренняя сторона, удивительным образом начинает видоизменяться, да так, чтобы наилучшим образом соответствовать предъявленным требованиям. Например, автомобиль, для которого доминирующим параметром становится скорость (количество), то он в скором времени превращается в болид «Формулы-1» или аппарат чем-то похожим на самолёт (качество). Цикл же зарождения «вещи» направлен лишь на формирование самой «вещи» из некоторого зачатка, на получение самой возможности извлечения из неё минимально ощутимой полезности, способной показать хотя бы минимальную степень удовлетворения формирующейся потребности. Цикл зарождения есть переход от нечего нежизнеспособного к техническому объекту жизнеспособному в человеческом обществе. Изначальным моментом, предшествующим образованию зародышевой конструкции, является отсутствие какой либо потребности в зарождающемся объекте техники. Общество пока прекрасно обходится без него. Потребность — это то, что нужно занять, сделать, осуществить. Потребность означает то благо, ту практическую пользу, которую жизненно необходимо получить и без которой дальнейшее существование становится неполным или невозможным. Этим обстоятельством потребность отличается от всякой неудовлетворённости в чём-либо. Осознание потребности длительный и неоднозначный процесс. Он способствует появлению цели. Цель — это тот итог,

результат, к которому следует стремиться, чтобы удовлетворить формирующуюся потребность. Если неудовлетворённость в чём-либо предшествует моменту зарождения зачатка будущего объекта техники и даёт толчок образованию зародышевой конструкции, то осознание новой потребности становится той движущей силой, которая способствует формированию из образованного зачатка нового жизнеспособного технического объекта. Таким образом, происходит переход от ощущаемой неудовлетворённости к пониманию необходимой потребности. Именно осознание потребности в зарождающемся объекте техники даёт ход процессу вынашивания нового технического объекта и придаёт ему целенаправленный характер. Перейти от состояния неудовлетворённости в чём-либо, от желания изменить данную ситуацию техническим способом (средствами) к осознанию и познанию возникшей новой потребности человеку помогала и помогает врождённая поисковая реакция, поисковая деятельность. Она позволяет находить для данной потребности подходящую полезность, удовлетворяющую её. Через изучение и оценку практической пользы, которую возможно извлечь из синтезируемого зачатка будущего объекта техники, осуществляется осознание потребности в зарождающемся объекте и оформление цели, конечного результата поиска. Неудовлетворённость в чём-либо как норма состояния человека заложена в принцип существования человеческой цивилизации. Неудовлетворённость будет постоянно возникать, пока существует человек, и она будет последовательно удовлетворяться человеком тем или иным способом. Если нет неудовлетворённости и потребности что-либо получить, то и не возникает особых целей и планов их каким-то образом удовлетворять. Потребность является причиной, стимулом запуска в действие поисковой реакции человека на преодоление обусловленной неустроенности сложившихся условий жизни на Земле. Для удовлетворения возникшей неудовлетворённости существует теоретическая множественность путей и способов её удовлетворения, причём каждый из них заранее непредсказуем. Что обуславливает определённую случайность выбора того или иного пути. Только осознание потребности или того, что нужно для этого получить, занять, существенно сокращает эту множественность до единственно возможного пути. Поэтому жизненно необходимым условием является выявление из обстоятельств неудовлетворённости той потребности, которая нуждается в осмыслении. Неудовлетворённость всегда присутствующий фактор жизни чело-

века, как и отсутствие технического способа её удовлетворения. Раз нет технических средств, обладающих практической пользой и возможностями удовлетворения возникающих неудовлетворённостей, то и нет определённых представлений об этих средствах. Отсюда, осмысление потребности приводит в действие процесс выбора пути к получению той практической пользы, способной удовлетворить возникшую неудовлетворённость.

И СЛУЧАЙ, БОГ ИЗОБРЕТАТЕЛЬ

На признаки случайного указывают два обстоятельства. Первое заключается в том, что момент зарождения зачатка будущего объекта техники само по себе событие случайное, складывающееся при «удачном» сочетании определённых условий объективного и субъективного характера. К субъективным условиям можно отнести, например, настроенность личности на осуществление такого осмысленного действия, профессионализм, личную практику. Второе — в том, что потребность, как необходимость получения определённой практической пользы, зарождается и развивается одновременно с появлением зачатка объекта, с выявлением у него требуемых возможностей, способных развиться и удовлетворить возникшую неудовлетворённость. Случайный — это значит, появляющийся непредвиденно. Однако ничего случайного не бывает, случайным бывает событие, не подающее нашему восприятию как закономерное. Это означает только то, что случайность есть субъективная, эмоциональная реакция человека на некий результат неконтролируемого им процесса. Между тем, непредвиденное, непредсказуемое или случайное есть явление часто встречающееся, если не постоянно встречающееся, а, значит, вполне закономерное. Такая закономерность «случайного» обращается в «псевдослучайность». «Псевдослучайность» случайного и есть закономерность «случайного». Такая особенность «случайного» объясняется следующими рассуждениями. Сфера сущего, которую человек способен познать непосредственно своими органами чувств, крайне мала. А остающаяся часть, недоступная человеку, бесконечно большая. Любой обычный предмет, например машина, имеет форму и твёрдость. Эти внешние качества предмета доступны человеку, их можно измерить, ощутить, видеть. Одновременно, та же машина состоит из молекул и атомов, находящихся

в постоянном движении, где нет твёрдости и формы. Эти признаки внутреннего качества предмета недоступны для органов чувств человека, они то и являются источниками «случайного». Внутреннее качество предмета, как видим, диаметрально противоположно наблюдаемому внешнему качеству. Этим и объясняется то, что контролировать обе стороны предмета человеку сложно, а, значит, предвидеть «случайное» невозможно, и это закономерно. Человек является частью сущего и буквально купается в океане информации о нём. Так доступная органам чувств информация может достигать аналитических центров мозга человека и может быть подвергнута творческой обработке процессами мышления. Значительная часть же информации, недоступная для органов чувств, не достигает аналитических центров мозга человека и не подвергается обработке мышлением, о ней человек может даже и не подозревать. Таков субъективный источник «случайного». Обычно, к пяти основным органам чувств человека осязанию, обонянию, вкусу, зрению и слуху приписывается легендарное «шестое» чувство. Это чувство «особого видения», чувство, имеющее интегральное свойство, понимаемое как чувство гармонии, интуиции, некоего феномена исключительных способностей. Например, вычислительных, пронизательных, футуристических. Такое чувство доступно не всем. Для обычного человека физические слабости восприятия окружающего мира весьма значительны. Но человек научился свои физические недостатки восприятия восполнять косвенным образом: через обнаружение и фиксацию недоступной информации с помощью свойств известных предметов и явлений. На этом принципе построены фундаментальные исследования внешнего и внутреннего строения мира. Расширить сферу познания помогает также специальная схема изучения и мышления, основанная на движении мысли от внешнего качества предмета к внутреннему, от прошлого к настоящему и будущему, от общего к частному. Структура познания, основанная на представлении сразу всех этапов развития предмета изучения, является наиболее плодотворной. Такой структурой познания обладают учёные, исследователи, экспериментаторы и люди творческого склада мышления. Шестое чувство несколько иной природы имеется и у животных, например, у акул. Акулье шестое чувство способно ощущать слабые электрические поля и называется электрорецепцией. Сенсорный орган для электрорецепции расположен в передней части носа акулы и предназначен для прицеливания и хватания близкорасполо-

женной жертвы. Утилитарное назначение такого шестого чувства оказалось совершенно бесполезным для мышления. Человек же имеет другие преимущества. Он живёт в окружении предметного мира. Человек любопытен и любознателен, что позволяет ему на какое-то время справляться с постоянно возникающей неудовлетворённостью. Неудовлетворённость может развиваться и превращаться в жизненно важные нужды. Те, в свою очередь, — в потребности. Потребности, затем, стремятся стать постоянными, если получают удовлетворение техническим способом, техническими средствами. Обретение таких технических средств и способов основано на переходе от «небытия» к зачатку будущего объекта техники. И этот переход имеет все признаки закономерности «случайного». Причины этого следует рассмотреть на некоторых характерных примерах зарождения известных объектов техники. Полёты птиц многие века вызвали у человека чувство зависти и разжигали огонь желаний приобрести такую же способность к полёту. Желание проявлялось в мечтах, грёзах, поэзии, сказках. Наличие на Земле существ (например, птиц, насекомых) способных летать прямо указывало на существование возможностей, с помощью которых осуществим полёт, полёт для бескрылого от рождения человека. Вполне возможно, отсутствие таких существ, например из-за разрежённости атмосферы Земли, ничего бы не демонстрировало и не вызывало подобных желаний у людей. Однако присутствие в нашем мире такой природной «подсказки» (иногда называют «подсказкой бионики») оказалось очень благоприятным фактором, влияющим на развитие потребности к полёту, на зарождение технических средств, способных оторвать человека от земли. Длительное время недостижимость возможностей для полёта могла концентрироваться только в желаниях, мечтах, эмоциональных переживаниях. Особой необходимости в таких возможностях не существовало, человечество могло вполне обходиться и без них, ибо жизненной необходимости в них не было. Многие поколения людей, даже специально наблюдая за полётами крупных птиц, не улавливали даже в общих чертах, как и каким образом возможно приобретение способности к полёту. Конечно, они понимали, что главным приспособлением у птиц являются крылья. Однако этого было недостаточно для понимания техники полёта. Казалось, имелись «подсказки» в виде живых птиц способных летать, возможность их подробно изучать и желание постигнуть технику полёта, но того основного, ключевого эффекта, принципа, механизма, из чего можно

было составить представление о способности к полёту, не обнаруживалось. Не обнаруживалась до поры и времени и практическая сторона способности к полёту. Было время, когда машущие движения крыльев считались основным и единственным принципом полёта. Благодаря таким представлениям, индивидуальные крылья и махолёты (орнитопланы) были наиболее очевидными проектами технических средств для полёта. Однако руки человека оказались очень слабы для владения крыльями. Другое дело махолёт. Это устройство предназначено для осуществления полёта с помощью машущих искусственных крыльев. Подражание птице, а точнее, симулирование её способности к полёту, не давало и могло дать практических результатов. Надо отметить, к тому времени уже существовали другие вполне технически оформленные примеры для подражания, технические «подсказки». Например, воздушные змеи, пороховые ракеты. Но, поиск пути для освоения техники полёта сосредотачивался в основном именно на изучении полёта живых прототипов. Видимо, живые прототипы чем-то казались более перспективными, обладающими простой и более совершенной техникой полёта. Видим, что, изначально, имеющаяся «подсказка» ни на что явно не указывала и, значит, не наводила на дельную мысль. Догадка в виде идеи поступательно движущегося крыла даже не входила в поле зрения ищущего, хотя такие крупные птицы как аист, альбатрос, пеликан, фламинго демонстрировали этот способ. Отсутствие внимания к такому способу полёта, очевидно, объясняется тем, что ещё не полностью был исчерпан ресурс на ошибки. Ещё оставались значительные резервы на поиск зацепки или того полезного явления, с помощью которого возможен хоть какой-то полёт. О построении планера — зародыша будущего летательного аппарата, не было и речи, это никому не приходило в голову. Все попытки повторить полёт крупной птицы буквально заканчивались неудачей, порой трагически для летуна. И это стало объяснимо только сейчас. Понимание на сколько сложен машущий полёт пришло лишь в начале XXI века, когда были созданы действующие модели летательного аппарата, воспроизводящие машущий полёт. Воспроизвести машущий полёт стало возможным только благодаря современным технологиям. В веке XIX даже наиболее простая из фаз полёта — принцип планирующего полёта ещё оставался загадкой. Значит, единственной причиной, почему невозможно было извлечь практическую пользу из всех попыток воспроизвести полёт птицы, является в то, что для этого не было необходи-

мого минимума знаний. Что нужно сделать, какую зародышевую конструкцию нужно было занять, не было известно. Есть желание постичь недостижимое, есть неудовлетворённость, в том числе и в сделанных попытках, но нет осознания того, что нужно предпринять, в чём заключается потребность, требующая удовлетворения. Итак, причина всех бед одна — отсутствие точно проверенных знаний. Ни «подсказки», ни поверхностные представления, ни «очевидные» догадки не могут их заменить. Нужны не просто знания, а практические знания, позволяющие извлечь не только практическую пользу, но и сформировать цель. Цель заключается в обретении смысла потребности в том благе, которое ожидаемо при использовании практических знаний на образование зачатка будущего технического средства, способного её удовлетворить. Обретение необходимых практических знаний это сложный и трудоёмкий процесс. Они добываются только одним способом: наработкой опыта. В данном случае опыт набатывался путём создания различных конструкций летательных аппаратов похожих на птиц. С каждой конструкцией поисковая активность увеличивалась, увеличивалось и количество овеществлённых летательных аппаратов. Однако количественный рост аппаратов не достигал некоторого рубежа, за которым возможен переход летательного аппарата в требуемое качество. Не понималось, что именно способно летать. И потому, не складывались представления о реальном устройстве искусственного летательного аппарата. Не доставало ясного понимания, каково само по себе это устройство и как такое устройство можно сделать, получить, занять. Частично такое благо, как управляемый полёт, обреталось другими способами, например плаванием в воздушном океане на шарах легче воздуха. Потребность на действительно управляемый полёт долго оставалась неудовлетворённой. Птицы тяжелее воздуха и летают, где хотят. Воздушные шары для управляемого полёта непригодны. Они очень чувствительны к воздушным течениям. Управлять шарами в таких условиях сложно, и что самое главное — небезопасно. Единственное, что компенсируют полёты на шарах это лишь неудовлетворённое стремление человека оторваться от земли. Понятие потребности, понимаемое как необходимость обретения практической пользы или блага, имеет существенное значение для изучения процессов зарождения технических объектов. В исходном, изначальном положении, когда нет зачатка будущего объекта техники и соответственно нет понимания его практической пользы, суть

потребности остаётся неизвестной. Например, изначально не существовало потребности и самого понятия связи без проводов — радио. Известные на тот момент виды связи, такие как, почта, телеграф вполне позволяли обходиться без радио. Потребность в передаче информации на расстояние сносно удовлетворялась. Ничего отдалённо похожего на связь без проводов не существовало. Вообще, сама потребность в передаче информации на расстояние зародилась давно вместе с появлением человеческого общества, когда появилась нужда в общении между его частями. Эта потребность развивалась вместе с развитием крупного общества. Неудовлетворённость имеющимися средствами связи выражалась в нужде на более скоростные, на покрывающие значительные расстояния, виды связи. Обозначенные этой нуждой «пустота» и «вакуум» в требуемых средствах связи позволяли зреть внутри общей потребности новым техническим средствам связи, которые со временем становились её новым выраженным проявлением. Так, например, в настоящее время без радиосвязи не мыслится иной способ удовлетворения потребности в обмене информацией. Появление неудовлетворённости существующим положением дел означает начало процесса отрицания этого положения как полноценного и достаточного для удовлетворения растущих потребностей человека. Одно, выраженное техническими средствами, проявление потребности отрицается и заменяется новыми, другими техническими средствами, выражающими новое проявление этой потребности. Переход от «небытия» к зачатку будущего технического объекта есть противоположение, отрицание положения «небытия» и переход к формированию потребности, удовлетворяемой практической пользой, благом, получаемым от будущего объекта техники. Например, изначально, не существовало потребности в кинематографе, о нём не существовало никаких реальных представлений. Потребность в зрелищах обеспечивали народные и религиозные празднества, фокусы и иллюзион цирковых представлений, балаганы, театры, живопись, природа, сны, грёзы. Они вполне позволяли обходиться и без кинематографа. Ничего похожего на кинематограф также не существовало. Однако неудовлетворённость имеющимися зрелищами нарастала и со временем в общей потребности «иметь зрелища» образовалась «пустота», «вакуум» в технических средствах для более гибкого иллюзионного представления. Ныне без кинематографа уже не мыслится другой способ удовлетворения повседневной потребности в иллюзионных зрелищах. Для человека

чувство неудовлетворённости является достаточной эмоциональной мотивацией, чтобы запустилась в действие его поисковая активность. Склонностью к поисковой активности обладают люди способные к такому виду деятельности, к деятельности особого рода. Эта деятельность проявляется в условиях полного или частичного отсутствия достоверных знаний, когда ещё не сформирован зачаток будущего объекта техники и не определена извлекаемая из него будущая польза. Характер этой деятельности имеет вид определённого «рыскания» в поле «небытия техники». Выражено такое «рыскание» в применении подражания, имитации с помощью прямой, личной, символической и фантастической аналогий, «вещих» снов, озарений и других эвристических действий. Эти действия представляют собой попытки проникнуть в суть потребности и той пользы, которая способна погасить возникшую неудовлетворённость. Подобными действиями пытаются создать о них практические представления, с целью понять, как можно претворить их в жизнь техническим способом. Эволюция неудовлетворённости в потребность начинается с появления микроскопически полезного от нечто зачаточного, пригодного для её погашения. Нечто зачаточное образуется в сфере «небытия техники» и эволюционирует в технический объект, пригодный к жизни в мире техники. Микроскопически полезное у нечто зачаточного обнаруживается одним или группой ищущих людей, которые оценивают её как необходимую потребность. Вынашивая зачаток будущего объекта техники до получения от него значительных размеров практической пользы, образованная потребность становится привлекательной для большого количества людей, которые нуждаются в ней. И, наконец, польза становится таким продуктом, который востребован и нужен обществу. С этого момента потребность в данном продукте уже имеет своё прочное обеспечение техническими средствами, сформированными из исходного зачатка. Наличие технических средств обеспечения потребности в данной практической пользе переводит эту потребность в разряд обычной, повседневной, обыденной. Таким образом, потребности общества вытекают из нужд отдельного человека. Нужды человека имеют свойство качественно меняться и в след им качественно меняются и потребности. Неудовлетворённость своим положением есть реальность присущая человеку. Она исходит из его слабостей. Являясь более слабым из всех существ на Земле, человеческая неудовлетворённость является следствием его «ослабления» как биологического

вида. Свою слабость человек научился восполнять техническими средствами. И, становясь сильнее технически, он продолжает «слабеть», что требует от него постоянного восполнения этого недостатка силой технических средств. Предсказать итог этой тенденции трудно, если невозможно. Неизвестно, где, на каком рубеже находится гармоничное соотношение «слабости» и технической силы человека. Итак, причиной зарождения техники и новых технических объектов являются нужды человека. А источником причинности является сам человек. Изучению причин и законов зарождения технических объектов посвящена дисциплина под названием Машиногонимия. Её предназначение это получение знаний о процессах зарождения объектов техники. Круг знаний очерчен выводом Галилео Галилея: «Истинное знание — есть знание причин». Этот принцип положен в основу всякой науки. И данная дисциплина основывается на извлечении знаний причин, чтобы оставаться истинной.

ВНАЧАЛЕ БЫЛО ЗАРОЖДЕНИЕ

Потребности иметь пищу, жилище и тепло, причём добывая их тяжёлым трудом, сформировали человеческое общество и развили его. Исконное стремление человека к всё более полному удовлетворению своих, практически, безграничных потребностей является по сути «вечным», присущим только ему. Это стремление влечёт за собой образование своеобразного постоянного «вакуума» технических возможностей в обеспечении этих потребностей. «Вакуум» технических возможностей должен обязательно заполняться соответствующими техническими средствами в том размере, в каком неудовлетворённая часть потребности должна быть заполнена необходимой практической пользой, полученной от этих технических средств.носителем такой практической пользы может стать исходная зародышевая конструкция будущего объекта техники. Так «вакуум» технических возможностей постепенно заполняется развивающейся зародышевой конструкцией, а неудовлетворённая часть потребности, соответственно, заполняется практической пользой, получаемой от развивающейся зародышевой конструкции, которая специально создана для этой цели. Недостаток или отсутствие нужной практической пользы является своеобразным «магнитом», который притягивает извне в единый центр различные части и элементы предметов, из кото-

рых складывается, образуется, синтезируется нечто исходное, представляющее собой зародыш, зачаток конструкции будущего объекта техники. «Вакуум» технических возможностей постепенно заполняется качественно новым развивающимся техническим средством, благодаря чему, потребность также постепенно получает растущую качественно новую практическую пользу и затем качественно меняется, становясь соответствующей насущным потребностям человека. Следовательно, необходимым и достаточным условием для зарождения нового объекта техники является образование «вакуума», «пустоты» в удовлетворении потребности и соответствующего ей «вакуума», «пустоты» технических возможностей предназначенных для её удовлетворения. Это условие способствует вовлечению, притягиванию извне нужных частей и элементов предметов в зародышевую конструкцию будущего технического объекта. Одновременно с процессом интеграции в синтезируемую зародышевую конструкцию привносятся признаки потенциально перспективные для развития технических возможностей. Признаки технических возможностей изначально имеют все резервы для эволюции. Начав эволюционировать, технические возможности всё более проявляются и начинают производить требуемую практическую пользу в возрастающем количестве. Процесс интеграции частей и элементов предметов извне осуществляют люди, наиболее способные к этому виду деятельности, сообразуясь со своим пониманием потребности и технических возможностей для её удовлетворения. Люди, умеющие создавать зародышевые конструкции, считаются генераторами, создателями, авторами технических средств или изобретателями. Фактически, это творцы нового блага, новой практической пользы. Остальная масса людей, нечувствительная к такой деятельности, относится к обычным, рядовым потребителям новых и прежних благ. Относительно первых, в обществе бытуют представления, что генераторы зародышевых конструкций обладают особыми эвристическими способностями. И действительно, во время создания зачатка будущего объекта техники их поисковая деятельность активизирована, «проницательные» способности мобилизованы и многократно усилены. Азарт поиска захватывает изобретающего полностью, что позволяет ему «разглядеть» сущность новой потребности и подобрать подходящий способ для её удовлетворения. Изобретающие, действительно, настроены особым образом на совершение таких действий, обладают специфическими природными способностями и знаниями логии в подобных ситуации-

ях. Однако, это внешняя, эмоционально — психологическая сторона такой деятельности. Внутренняя, практическая сторона дела, основана на применении механизма отрицания, противоположения в отношении образованного «вакуума», «пустоты» технических возможностей, препятствующих более полному удовлетворению какой-либо потребности. На одном полюсе находится «вакуум» потребности и соответствующий ему «вакуум» технических возможностей, на другом — интеллектуальные и поисковые усилия генераторов зародышевых конструкций. Между полюсами устанавливается своеобразное силовое поле, которое действует особым образом на важные смысловые признаки, знаковые элементы предметов, на части и осколки предметов внешнего «неупорядоченного мира вещей» и гармонизирует их, образуя новое, уникальное сочетание достойное воплощения. Элементарное, значит состоящее не более чем из двух частей, сочетание элементов взятых извне представляет собой зачаток, зародыш будущего объекта техники или прото-объект техники. Зародыш объекта техники — это зачаточное состояние будущего объекта техники. Поле, в котором располагаются важные смысловые признаки, знаковые элементы, осколки и части предметов внешнего «неупорядоченного мира вещей», из которых, затем, образуются зачатки, зародыши будущих объектов техники, называется полем «подсказок». Это поле обеспечивает разнообразие и богатство материальных компонентов для образования зачатков, зародышей новых технических объектов. Подсказка — это нечто особенное, важное и уникальное в материальных предметах, наводящее на мысль о его полезности. Поле всевозможных «подсказок» безгранично. Оно охватывает нас и с нашей стороны подвергается постоянному, пристальному исследованию и изучению. В это поле входят все природные и искусственные компоненты материального мира. На этом прочном фундаменте базируется исходная точка, которая позволяет оттолкнуться от внешнего «неупорядоченного мира вещей», «сферы без техники» и получить импульс движения в направлении создания зачатка, зародыша будущего объекта техники. В условиях нашего предметного мира открытие «сделать» сравнительно легко — предметов бесчисленное множество, труднее всего извлечь из него практическую пользу или необходимую ценность. Это ограничение имеет форму закона природы, и этот закон подлежит изучению. Обращение к полю «подсказок», нахождение и использование «подсказок» исторически изобилует множеством примеров. И, как выясняется, иного

подхода просто нет, не существует. Изучение таких примеров позволило полагать, что это не чрезвычайное событие, не вынужденный плагиат, а вполне обычная и закономерная практика. Образование и существование искусственного мира вещей, мира техники невозможно без предметов материального мира, без внешнего «неупорядоченного мира вещей». Все зародышевые конструкции образуются из «подсказок» взятых извне. «Подсказки», привлечённые на образование зародышевой конструкции, обязательно должны быть качественными противоположностями по отношению друг к другу, чтобы составлять единое целое в образующемся зародыше. Тогда зародышевая конструкция обретает две части: количественную и качественную. Технические возможности и элементарная польза, которые появляются у зародышевой конструкции, представляют собой внешнюю, количественную сторону зачатка, которую необходимо наращивать. Материальный состав зародышевой конструкции представляет собой внутреннюю, качественную сторону зачатка, которую необходимо соответствующим образом видоизменять, чтобы обеспечить рост практической пользы и технических возможностей. Отсюда, элементарное сочетание «подсказок» представляет собой пару частей, сущности которых качественно противоположны друг другу. Технические возможности и элементарная практическая польза зародыша всегда обусловлены взаимосвязью и взаимодействием качественных противоположностей его частей. Таким образом, конструкцию зачатка, зародыша будущего объекта техники составляют множество типов взаимосвязи, основанных на элементарном соединении, сочетании, объединении, синтезе, симбиозе противоположных начал пары частей. Для примера, к противоположным началам парных элементов относятся качества подвижного и неподвижного, магнитного и немагнитного, излучающего и поглощающего, имеющего подъёмную силу и её не имеющего. Отсюда, противоположные начала парных элементов имеют сущности одной природы, одного качества. Образование сочетания качественных противоположностей в зародыше во многом подобно зарождению плода в живой природе. Соединение мужского и женского начал, качественно противоположных друг другу, образует зиготу, которая даёт начало рождению зародыша плода. Противоположности, с одной стороны женские, а с другой — мужские, приводят в действие и поддерживают процесс развития зародыша в жизнеспособный плод. В результате, у плода наблюдается смешение половин признаков отцовских и материнских, что является

новым по отношению и к отцу и к матери. Нечто подобное наблюдается и при зарождении нового технического объекта. Здесь также всё начинается с сочетания, соединения противоположных начал пары «подсказок» взятых извне, из которых, затем, вынашивается новое техническое устройство, сохраняющее признаки обоих начал.

ЧТО НАЧАЛО БЫТЬ

Зародышевая конструкция — это элементарное сочетание, устройство из пары «подсказок», состоящее условно из качеств активного и пассивного и определённым образом взаимодействующее друг с другом. Зародышевая конструкция или первичный Бимодуль — это исходное элементарное сочетание пары частей или признаков противоположного качества, образующих единое целое и составляющих базовую основу будущего объекта техники. Двухединный Бимодуль — это приспособление, функциональная основа, самостоятельный функциональный узел с чётко выраженными частями, элементная совокупность, состоящая из двух частей или имеющая два признака противоположного качества. Одна часть Бимодуля имеет сущность активного элемента, другая — сущность пассивного. Поэтому, найдя одну «подсказку», легко определить другую, составляющую ей пару. Части Бимодуля определённым образом взаимодействуют, из чего определяется основная и полезная функция зародышевой конструкции. Первичный Бимодуль, у которого обнаруживается определённая элементарная полезная функция, становится базовой основой будущего объекта техники. С этого момента он способен аккумулировать в себя такие устройства как двигатель, трансмиссию, органы управления, источник энергии. Как только вынашиваемое устройство, содержащее Бимодуль, приобретает способность выполнять основную и полезную функцию или производственный процесс без непосредственного участия человека, оно становится технической системой или машиной. Единство и взаимосвязь противоположных начал зародышевой пары запускают процесс развития Бимодуля в полноценную машину. Процесс развития Бимодуля обусловлен состоянием противоречивости между элементарной полезной функцией и техническими возможностями Бимодуля обеспечивать её количественный рост. Чем больше между ними несоответствие, тем обострённее противоречие. Величина практической пользы пропорциональна

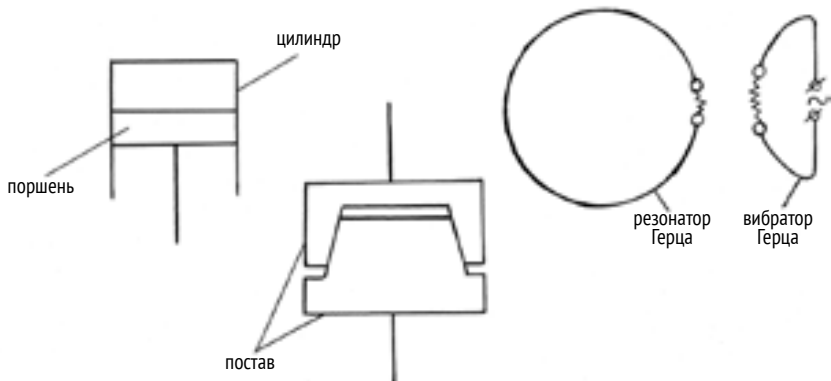


Рис. 2

степени различий, градиенту противоположных начал или разности потенциалов качеств частей Бимодуля. Для взаимодействия частей двуединого Бимодуля противоположные начала частей должны иметь сущности одной природы, одного качества. Иное исключает их взаимодействие. Следовательно, степень различий, градиент или разность потенциалов между ними представляют собой избыток или недостаток одной сущности или одного качества. «В природе нет таких энергетических процессов, которые не сопровождались бы возникновением всё новых и новых различий потенциалов. Когда разницы потенциалов выравниваются, процесс останавливается». (Н. К. Кольцов, биолог, 1934 г.) Аналогичным образом разность различий или потенциалов противоположных начал частей Бимодуля поддерживает процесс взаимодействия, а значит, и процесс производства полезной функции. Части элементарного двуединого Бимодуля, образуя технический объект первичного происхождения, несут основные признаки происхождения и наследственные черты для будущей технической системы или машины. Генетические признаки, заложенные в первичный Бимодуль, становятся присущими новой полноценной и жизнеспособной машине. Например, элементарный Бимодуль, состоящий из поршня (подвижного) и цилиндра (неподвижного), представляет собой первичную зародышевую конструкцию основного, базового узла, признаки которого генетически присущи не только паровой машине, но и всей поршневой технике (Рис. 2). Элементарный Бимодуль, состоящий из вибратора (излучателя электромагнитных волн) и резонатора (поглотителя электро-

магнитных волн) немецкого физика Г. Герца, представляет собой зародышевую конструкцию первичного базового узла, генетические признаки которого присущи всем устройствам беспроводной связи — радио. Части пар поршень–цилиндр, вибратор–резонатор и сами пары являются предметами внешнего «неупорядоченного мира вещей», «подсказками», находящимися в силовом поле между потребностью и интеллектом изобретающего, элементами взятыми извне. Они содержат противоположные начала, относящиеся к сущности одной природы, одного качества. Этот принцип сочетания частей позволяет образовываться зародышевым конструкциям. Зародышевые конструкции, образовав Бимодуль, обретают возможность перейти в разряд исходного, первичного базового узла будущего объекта техники. Примеры естественного образования первичных Бимодулей и последующего их перехода в разряд исходного функционального узла будущего объекта техники содержат условия, причины и следствия этих процессов.

ПРОТО-КИНЕМАТОГРАФ

Если быстро переводить глаза с одной картинки, имеющей какое-то изображение, на рядом расположенную картинку с тем же изображением, но имеющее какое-то заметное отличие, то наши глаза могут зафиксировать видимое движение изменения от одной картинки к другой и обратно. Наверняка, игрушкой из двух бумажных картинок, одна из которых скручена в рулон, увлекались многие ещё в школе. Наши глаза как бы складывают два изображения в одно с получением заметного движения этого изображения. Таким образом, каждый человек может наблюдать оживление картинки. Это свойство человеческого глаза объясняется инерцией зрительного восприятия. Человек способен некоторое малое время видеть предмет наблюдения и после его исчезновения. В определённом смысле это недостаток нашего зрения (одна крайность) — он мешает нам верно отражать действительность. Но, одновременно, «недостаток» является уникальным благом (другая крайность), дарованным нам Природой. Именно свойство зрительного восприятия интегрировать действительность позволило человечеству обрести мультипликацию (анимацию), кинематограф и телевидение. Для существ лишённых инерции зрительного восприятия, очевидно, эти виды технических

искусств будут недоступны, они будут представляться им простым мельканием кадров. Возможно, заметное оживление изображения при переводе глаз с одной картинке на другую открывали, причём случайно, многие, например художники. Однако этому эпизоду не придавалось особого значения. Событие не впечатляло и не наводило на мысль о его пользе. Потребности иметь такое приспособление ни у кого не возникало. «Подсказка» в виде двух картинок со схожими изображениями, имеющими заметное отличие, существовала во внешнем «неупорядоченном мире вещей», очевидно, давно. Возможно, с «подсказкой» играли, но первый игрушечный Бимодуль анимации смог составить австрийский геометр Симон Штампфер. Эту занятую игрушку он назвал стробоскопом. Прибор состоял из двух дисков, вращающихся на одной общей оси. Один диск имел радиальные щели (пустота — сущность одного противоположного начала), через которые можно было видеть расположенный за ним второй диск. По периферии второго диска были нарисованы картинке (изображения — сущность другого противоположного начала), изображающие фигуры в различных фазах какого-либо повторяющегося движения, например положения ног бегущего человека. При быстром вращении дисков зритель через специальное смотровое окно мог видеть слитный образ человеческой фигурки совершающей непрерывное движение бега. Благодаря инерции зрения и быстрой смене кадров появлялся эффект иллюзии движения картинке. Эффект образования иллюзии движения стал впоследствии основным принципом мультипликации, кинематографа и телевидения. Таким образом, первичный двуединый Бимодуль анимационной иллюзии был составлен из части, содержащей последовательность отдельных картинок фаз какого-то движения, и части, содержащей последовательность смены кадров изображений движения, соединённых общей осью вращения. Общая ось вращения необходима для того, чтобы создавать иллюзию движения не движением глаз зрителя, а быстрой сменой, чередованием кадров. Тем самым движение глаз зрителя, как неудобное, противопоставляется (отрицается) и заменяется более технологичным и простым чередованием кадров, быстрой их сменой перед устремлённым на него взглядом зрителя. Следовательно, части такого Бимодуля начинают действовать, когда разложенная последовательность отдельных кадров какого действия приводится в движение и, затем, с помощью инерции зрения зрителя собирается, складывается в иллюзорный слитный образ движения. У всякого

зрелища есть принципиальное предназначение приковывать взгляд зрителя к объекту действия. Объект действия данного Бимодуля расположен за смотровым окном, за которым перед зрителем разворачивается упорядоченное движение картинок. Движение картинок осуществляется таким образом, чтобы зрение человека с помощью эффекта инерции могло «заполнить» пустоту между картинками и, затем, переработать чередование картинок в иллюзию слитного движения изображения. Естественно, всю переработку чередования и смены картинок осуществляет мозг человека с помощью зрения. Иллюзия (образ) движущейся картинке, таким образом, образуется при соединении некоторого действия разложенного на кадры с одной стороны и суммирующего зрительного органа человека с другой стороны. Отсюда, иллюзия оживления картинке возможна при соединении Бимодуля анимации и человека, вернее, при соединении их противоположных начал имеющих одинаковую сущность. Пока «подсказка» существовала в виде двух картинок, потребности иметь такое «удовольствие» ни у кого не возникало. Практическая польза была мизерной, незаметной, на уровне некоторого странного явления. Зачаток будущей техники анимации ни на что не был похож и, потому, не производил впечатления. Как только иллюзия движения изображения получила полную и законченную форму, появилась и практическая польза достаточная для оценки и осмысления. С этого момента, почти сразу, возникает потребность иметь это зародышевое техническое средство даже в игрушечном исполнении. Элементарная двуединая зародышевая конструкция сама по себе ни на что не способна. Лишь при обеспечении прохода через неё подходящего вида энергии возможно наблюдение производства определённой элементарной практической пользы (явление, эффект, действие, функция), ценность которой ощутима, фиксируема. Появляется потребность занять, получить, произвести эту ценность, чтобы удовлетворить нужду в ней. Часто вид подходящей энергии заменяет определённую элементарную работу тела человека. Источник этой энергии в этом случае не имеет особого значения, так как количество энергии предельно ничтожное и такая энергия всегда бывает под рукой. Именно ради выделения некоторого странного явления из зачатка, из «подсказки» создаются все зародышевые соединения и, затем, ради обретения некоторой ценной практической пользы создаётся первичный двуединый Бимодуль. Проход подходящей энергии позволяет запустить в действие взаимодействие противо-

ложных начал Бимодуля. Взаимодействие противоположных начал частей Бимодуля позволяет, затем, получить необходимую, ценную практическую пользу. Например, пропуская расширяющий пар через соединение поршень — цилиндр, противоположные начала частей соединения начинают взаимодействовать и выдавать на выходе механическое движение поршня. Образно говоря, расширение во все стороны пара противопоставляется и заменяется движением поршня в одну сторону. Движение поршня является ценной практической пользой, которую необходимо обрести. Пропуская электрическую энергию через вибратор Г. Герца, получают электромагнитные волны, которые, затем, улавливаются резонатором. Электромагнитные волны, обтекая резонатор, поглощаются и преобразуются в электрическую энергию разряда. Соединение вибратора и резонатора Г. Герца позволяет противополжить сущность проводника, необходимого для прохода электрической энергии через это соединение, и заменить его (проводник) окружающим пространством, по сути, не проводником, изолятором. Противоположные начала вибратора и резонатора Г. Герца начинают взаимодействовать при проходе электрической энергии через соединение. Взаимодействие заключается в излучении во все стороны пространства и, затем, поглощении электромагнитных волн частями двуединого первичного соединения — зародыша радио. Излучение и поглощение электромагнитных волн является ценной практической пользой зародышевого соединения Г. Герца, которую необходимо обрести.

ИЗУЧАЯ ДРЕВНОСТЬ

Чтобы исключить возможную необъективность, которую может создать избранность примеров, необходимо рассмотреть принципы образования более древних технических объектов. Это позволит установить сходство и различия процессов образования зародышевых соединений современных и древних, первых технических объектов. Время первых объектов зарождающей земной техники безвозвратно ушло. Поэтому изучение принципов зарождения первых, древних технических объектов доступно нам лишь по исторической и археологической реконструкции тех событий. Орудия труда подобранные на месте охоты или созданные впервые руками первобытного человека имели природное происхождение. Кроме Природы другого поля

«подсказок» у него не было. Исходным материалом первых орудий был камень, чаще кремниевые породы. Вначале это были примитивные инструменты имеющие своё назначение и соответствующее назначению название, например, рубило, нож, скребок. Затем появились более сложные орудия, представляющие собой соединение каменного инструмента с деревянной рукояткой, древком, например, топор, копьё. Ясно, что технические объекты могли зарождаться из примитивных орудий труда, разнообразие и достаток которых был стабилен из поколения в поколение первобытных людей. В условиях относительного изобилия орудий труда толчком для зарождения техники послужило образование больших человеческих сообществ, оседлых поселений, племён, народностей. Первобытное общество испытывало всегда постоянную и острую нужду во всём и, прежде всего, в пище. Поэтому оно стремилось к тому, чтобы его хозяйством могло заниматься как можно меньше людей, причём наиболее физически слабые члены общества. Тогда освободившиеся члены общества (семьи) могли быть направлены на добывание пищи. Это предопределило направление развития первых технических средств. Развитие пошло по пути индивидуального применения орудий труда наиболее слабой частью первобытного общества. Первые технические средства собирались и образовывались случайным образом из того, что было под рукой. Например, чтобы извлечь ядра орехов из скорлупы первобытные люди использовали два подходящих камня: один предназначался для размещения на нём орехов, другим наносились удары по скорлупе. Это примитивное устройство для колки орехов пришло вместе с людьми ещё из мира животных, когда человек вышел из него и обособлялся от семьи приматов. Сложение и использование двух предметов, как единое целое для выполнения какой-то работы или воздействия стало способом создания первых ручных приспособлений. Такие ручные приспособления стали первообразными зародышевыми конструкциями для последующих технических устройств. Ручные приспособления представляют собой простые, элементарные, рассчитанные на силу одного человека, устройства. В таких первообразных приспособлениях уже чётко прослеживаются противоположные начала определённой сущности у каждого из пары предметов. Один из предметов, к которому прикладывалась энергия (сила) руки человека, имеет активные рабочие части, другой, который принимал и поглощал энергию (силу) руки человека, имеет пассивные части. Таким образом, эти устрой-

ства образуют двуединый Бимодуль, части которого имеют противоположные сущности одного качества. Следовательно, древний принцип образования зародышевых конструкций присущ и для современных технических объектов. Самым выдающимся достижением первобытного человека было создание устройства для добывания огня. Приспособление для добывания огня состояло из двух деревянных предметов. Удивительным является то, что таким оно было повсеместно, где жили древние люди. Это говорит о том, что условия и принципы образования этого приспособления были во много сходными. Один из предметов устройства имел вид круглой заострённой палочки, которой быстро-быстро вращали. Другой — имел вид куска сухой древесины с лункой, куда вставляли заострённую палочку. Кусок древесины выбирался относительно массивным, чтобы легче было его удерживать, так как в течение всего времени необходимого для добывания огня его стремились держать неподвижным. При надавливании заострённой палочкой и, одновременно, при быстром её вращении в лунке сухого куска древесины значительно повышалась температура, которая приводила к воспламенению древесины или другого легковоспламеняющегося материала, например, сухой травы или мха. Следовательно, и в этом замечательном устройстве прослеживается способ, основанный на том, что древний человек, создавая ручное приспособление, собирал его в виде двуединого Бимодуля, части которого снабжены противоположными началами сущности одного качества, одной природы. Изучение других древних технических устройств показывает, что первообразные приспособления составлялись именно путём объединения в единое целое пары предметов, взятых извне, обладающих или снабженных противоположными началами одной сущности. По сути пара предметов представляет собой продолжение и оснащение пары конечностей человека, например пары рук левой и правой или пары, состоящей из рук и ног человека. Это позволяло легко и эффективно передавать прилагаемые усилия отдельного индивидуума от одного предмета к другому. Именно ради свободного и эффективного прохода прилагаемых усилий отдельного индивидуума от одной конечности к другой соединялись в пару предметы, представляющие собой части первых технических устройств. Каждый предмет пары подбирался или изготавливался таким образом, чтобы проход приложенных усилий был свободным и эффективным для получения какой-то практической пользы. На этих принципах создавались такие первые

технические устройства как постав (пара жерновов) или ручной жернов (Рис. 2, стр. 31), ступка и пестик, лук и стрелы, лодка и весло, молот и наковальня, повозка и колесо (Рис. 3), повозка и лыжи. Многие из них стали впоследствии прообразами зародышевых конструкций современных машин. В итоге, характерные черты частей первообразных приспособлений не затерялись в ходе развития техники, а вошли в признаки последующих полноценных технических объектов. Например, пара жерновов или постав вошли в состав базового функционального узла механической (водяной или ветряной) мельницы. Лодка и множество вёсел как базовый узел вошли в состав колёсного парохода. Молот и наковальня вошли в центральный узел парового молота. Повозка и колесо стали базовой частью автомобиля. Таким образом, первообразные ручные приспособления создавались путём соединения в единое целое пары неодинаковых предметов. Неодинаковость свойств и назначений предметов обусловлена неодинаковостью действий конечностей человека в осуществлении работы на ручном приспособлении. Конечности человека не только зеркально разные, но и выполняют разную функцию. Одни выполняют активные действия, создают усилия, другие — наоборот, стремятся к обеспечению пассивности, неподвижности, гашению действий. Наибольшей эффективностью обладают те ручные приспособления, части которых существенно отличаются определённой сущностью друг от друга, чаще всего они отличаются по форме, назначению, функции. Зародышевые конструкции современных технических объектов проходят и в точности повторяют путь первообразных ручных приспособлений. Следовательно, процесс образования зародыша современных объектов техники подобен процессу образования первообразных ручных технических средств. И этому есть объяснение. И первообразные и современные зародышевые конструкции образуются одинаково на основе синтеза двуединого Бимодуля. Отсюда, современные зародышевые конструкции являются новым повторением прежнего, единожды найденного. Родственность первообразных ручных средств и современных зародышевых конструкций заключается в том, что они предельно просты и элементарны, состоят из пары предметов имеющих противоположные начала какой-то определённой сущности, и предназначены для получения определённой элементарной практической пользы. На одном предмете зародышевой пары искусственно создаются одни крайне выраженные сущности какого-то качества, на другом — им противополож-

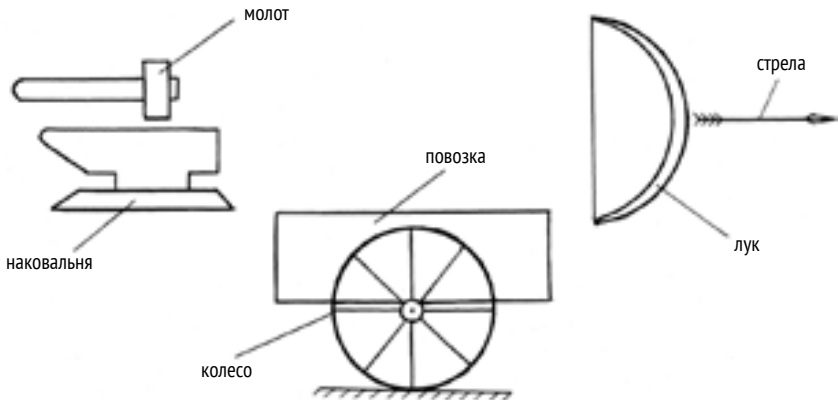


Рис. 3

ные, крайне выраженные сущности того же качества. Образованную разность потенциалов противоположных начал соединяют таким образом, чтобы проход приложенных усилий или энергии был свободным и эффективным для получения определённой элементарной практической пользы. Проходящая через зародышевую конструкцию энергия задаёт особый вид взаимодействию между её частями, что позволяет извлекать элементарную практическую пользу или ценность, пригодную для удовлетворения возникшей нужды в ней. Различия же первообразных приспособлений и современных зародышевых конструкций заключается в том, что первообразные приспособления это вполне сформированные орудия на ручной тяге, тогда как современные зародышевые конструкции не являются окончательно сформированными орудиями или техническими устройствами. Они подлежат обязательному вынашиванию до состояния полноценных орудий, из которых, затем, синтезируются жизнеспособные машины или технические системы, действующие без непосредственного участия человека. Нам никогда не будет известно, кто первым начал создавать древние ручные приспособления, ученик или мастер, какое положение творец занимал в обществе сородичей, что послужило толчком для такого творчества и как к нему относились соплеменники. Можно только предполагать, что у него было своё отличное от всех мироощущение, ибо древний человек ещё жил более чувствами, ощущениями, чем разумом. Жизненный опыт давался ему через познание окружающей Природы,

предметного мира, что позволяло приобретать практические знания, которые, затем, вносились в семью, племя, общество. В обществе людей добытые знания могли обогащаться посредством обучения. Очевидно, что самые умелые из древних людей и были первопроходцами в мир техники. Это требовало от них специальных практических знаний. Такие знания могут добываться или постоянным совершенствованием мастерства или трудной интеллектуальной работой. Мастерство древнего человека имеет подтверждение в каждом образце его труда. Свидетельств об интеллектуальной работе нет. Для получения и хранения интеллектуальных знаний ещё не наступило время. Но, как в наше время, так и в те времена, мастерство и интеллект в одном человеке уживаются плохо. Знания, добытые мастерством, могут быстро теряться. Такие знания вновь и вновь необходимо набирать совершенствованием мастерства в течение длительного времени многократно. Интеллект древнего человека был ещё слаб. Он не был готов, приспособлен, достаточно развит для интенсивной работы. Поэтому обретение благ требовало от древних людей значительных эмоциональных и интеллектуальных усилий. Блага приобретались постепенно, в течение длительного времени, по мере накопления опыта. Значительный опыт приводил к существенной перестройке мышления. Перестройка мышления это своеобразный бег к пределам, где «сходятся небо и земля». Обретая одни остро необходимые блага, выясняется, что они далеки от совершенства и срочно требуются другие. Человеку всё время, оказывается, нужно стремиться к недостижимому рубежу, чтобы оставаться на уровне, обеспечивающем надёжное и предсказуемое собственное существование. Например, такая потребность, как иметь тепло в своих холодных жилищах, привлекала внимание первобытного человека к огню — наиболее реальному источнику тепла. Эта «подсказка» Природы была известна людям давно. Но, огонь вселял ужас. Подобрать огонь извне и поддерживать его в своих жилищах требовало от людей изрядного мужества. Огонь без подпитки мог и погаснуть. В экстремальных обстоятельствах (например, зимой) его, как правило, негде взять. Чтобы иметь стабильное и постоянное тепло, огонь необходимо иметь всегда под рукой. Сам огонь в руках не удержишь. Поэтому все тяготы некомфортной жизни человек испытывал на себе. Они были известны и привычны всем и, естественно, наиболее активной, умелой части первобытного общества. Кроме отрицательных знаний и опыта, ничего положительного в её среде, очевидно, не

бытовало. Но, чем суровой становились условия жизни, тем пристальней было внимание к природе огня и причинам его возникновения. Неудовлетворённая нужда в тепле и «пустота», «вакуум» возможностей для её удовлетворения с одной стороны и интеллектуальные и поисковые усилия первобытного человека с другой стороны неуклонно вовлекали в сферу интересов видимую, существующую в Природе, реальную пользу, способную при овладении удовлетворить нужду в тепле. Страх вынужденно уходил на последний план. Природа тоже не оставалась в долгу и исправно предоставляла множество всевозможных «подсказок» как овладеть огнём. Человек мог видеть, как удар молнии зажигал дерево. Или как при извержении вулкана выбрасывается много огня, а в сильную жару самопроизвольно зажигается сухая трава или начинают гореть торфяные болота. «Подсказки» были впечатляющими, но ничего не подсказывали, а лишь указывали на множество способов зажечь огонь. Зацепок в этих явлениях первобытный человек не видел. Одно дело, когда огонь высекает Природа, другое дело, когда это надо сделать собственными руками. А в собственных руках ничего похожего на природные аналоги не было. Поэтому поиск, основанный только на наблюдениях, как правило, безрезультатен. Как долго мог продолжаться такой поиск неизвестно. Но, способ зажечь что-то горючее вскоре благополучно нашёлся и нашёлся совершенно случайно. Человек, для какой-то надобности сверлил прутом отверстие в куске дерева, а оно загорелось. Сверление прутом было обычным делом получить отверстие в куске дерева. И, возможно, явление горения дерева при сверлении многократно наблюдали и открывали, но как способ добывания огня не воспринимали. Как способ он был признан только после получения открытого пламени, когда, пытаясь отгородиться от дыма, закрыли зону сверления сухой травой, мохом, щепками, а они неожиданно загорелись и, главное, этот способ можно было воспроизвести в любое нужное время. С этого момента прутом уже не сверлили, а специально разогревали определённую зону в куске дерева, чтобы обеспечить возгорание чего-то горючего. Так с минимальными изменениями вращение прута необходимое для сверления обратили во вращение для получения огня. И такое обращение, противоположение характерно для первообразных технических средств. Надо отметить, явления трения буквально окружают человека. Но, чтобы взять его в качестве основного способа для добывания огня не было достаточных и явных оснований. Трение

совершенно не входило в круг пристального внимания первобытного человека. А по сему, нет оснований утверждать, что на заре зарождения техники человек мог каким-то образом толковать сложные ситуации и толковать их на разных уровнях, превращая в задачи направленные на достижение чего-то. Человек всегда испытывал нужду во всём и, прежде всего, в специальных знаниях необходимых для извлечения практической пользы. Говорить о том, что первобытный человек мог ставить перед собой задачи и решать их — бессмысленно. Для таких действий у него не было веских причин и возможностей. Задача, понимаемая как сумма частей «что дано» и «что требуется получить», для него не имела смысла. Он просто жил как позволяли ему складывающиеся возможности. «Что дано» ему было неизвестно, хотя оно плотно окружало человека. «Что требуется получить» тем более было скрыто, так как оно не могло само и алогично вытечь из «неизвестного». Дело обстояло, очевидно, гораздо проще. Первобытному человеку в процессе хозяйственной деятельности неким образом предстало «что дано», на которое он имел возможность обратить внимание и обнаружить определённое сходство с наблюдаемой «подсказкой». Сходство позволяло начать изучение возникшего «что дано» путём попыток что-то изменить, путём пробных применений по назначению, путём исследований на вкус, на ощупь, путём измерений относительно размеров своего тела. Нароботав, таким образом, некоторый опыт о том «что дано», оно становилось человеку известным и понятным, а это означало, что у него появились необходимые знания. С этого момента возникали благоприятные условия для преобразования «что дано» в то «что требуется получить», сообразуясь с имеющимися нуждами. Как правило, «что дано» без изменений никогда не бывает полностью пригодным для использования. Это подтверждает только то, что оно подлежит преобразованию под требуемые нужды. Каким образом преобразование будет получено рукотворно или случайно, имеет значение только по отношению к получаемой пользе. Если эта польза обнаружена, и она сообразуется, гармонирует с необходимой потребностью, то эту пользу стремятся получать данным способом в любое нужное время. Поэтому, преобразование означает идти по пути противоположения, обращения непригодного в пригодное. И с тех пор этот путь мало чем изменился. В современном виде он в значительной мере воплотился в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (НИОКР). Именно на этом пути зарождались зачатки будущих тех-

нических объектов в начале и аналогичным образом в последующих периодах технической истории человечества. Так создавались первообразные ручные приспособления и сходным образом образуются зародыши, зародышевые конструкции современных объектов техники. Следовательно, только хозяйственная деятельность человека и некоторое превышение количественных изменений в некоем известном процессе позволяют осуществить качественный переход и обнаружить долгожданную пользу или искомую ценность. Для добытия огня таким процессом стало долгое-долгое трение двух деревянных предметов, которое поднимало температуру в зоне трения и, наконец, воспламеняло сухую древесину. Непредвиденность и случайность этого события логично объяснять отсутствием точно проверенных знаний — знаний о трении, которые только-только накапливались. Однако такое объяснение является слабым объяснением. И при значительном багаже общих знаний наблюдается тот же феномен, то же положение дел. Для осуществления качественного перехода решающим фактором является образование благоприятных условий. К благоприятному условию относят наличие и встреча сразу двух обязательных обстоятельств, которые должны появиться в одно время, в одном месте, готовые при взаимодействии обеспечить получение требуемого результата. К первому обстоятельству относится случайное или рукотворное образование некоего нужного явления перед человеком готовым к его осмыслению. Ко второму обстоятельству относится готовность человека к работе осмысления. Готовность — это мобилизованная в данный момент совокупность способностей человека навестись на мысль, как и каким образом можно извлечь из данного явления требуемую пользу. Предсказать или предопределить благоприятные условия заранее невозможно, как и определить эти условия на основе правил логического вывода. Процесс образования благоприятных условий неподконтролен человеку. Показателен в этом отношении пример появления современного способа для добытия огня — спичек. Зарождение спичек действительно следует отнести к случайному событию. Кому-то, однажды, пришло в голову обмакнуть сухую лучину в расплавленную серу. Лучину обычно зажигали от огня стационарного источника тепла — печи. Кусочек серы, напротив, можно было воспламенить от тлеющего трута. Сочетание лучины и серной головки позволило зажигать лучину не от огня печи, а от тлеющего трута. Для этого достаточно было прижать серную головку лучины к концу

тлеющего трута и она вспыхивала, зажигая всю лучину. И это было существенное удобство в хозяйстве. Но, практическая польза появилась тогда, когда от лучин с серной головкой перешли к спичкам, которые могли загораться от лёгкого трения. По сравнению с «долгим-долгим» трением это было качественным скачком в деле добывания огня для повседневных нужд. «Долгое-долгое» и трудное трение, тем самым, было подвергнуто противоположению и заменено лёгким трением. Теперь достаточно было чиркнуть спичкой по шершавой поверхности на коробке, как она, воспламеняясь, вспыхивала, образуя интенсивный огонь, который затем легко передавался дереву. Это средство для добывания огня стало обычным и повседневным, и остаётся таким же практичным уже на протяжении сотни лет.

СЛУЧАЙ — ОПЫТ — ОТКРЫТИЕ — ГЕНИЙ

Подобная или схожая схема сценария зарождения значимых для человечества технических объектов на протяжении всей истории техники многократно повторялась. Схема подтверждает фундаментальную закономерность, заключающуюся в том, что образование зачатка, зародышевой конструкции, первичного двуединого Бимодуля происходит из благоприятных условий, обусловленных непредвиденностью и случайностью. Непредвиденное обнаружение качественного перехода или случайное выявление качественного изменения есть предтеча образованию зародыша, дающего начало рождению новой технической системы. Случайность в данном случае имеет форму псевдослучайности, которая обусловлена одним — «ограниченностью» нашего восприятия окружающего мира, несовершенством наших органов чувств и нашего мозга — анализатора всей поступающей информации. Человек «пришелец», первопроходец на этой планете, никакого прошлого опыта жизни у него нет. Ему дано идти всё время только на ощупь в неизвестном направлении, в неизвестном мире и обнаруживать без планирования все попадающие под руку свойства предметного мира. Никто не знает, что исследователь хочет открыть, да и он сам этого не знает. Узнает потом, когда откроет. Поэтому «случайность», как всякое понятие, есть понятие относительное, так как вытекает из объективного и закономерного движения в неизвестное. Под «случайностью» понимается невозможность предугадать и заранее спланировать, спрогнозировать по-

явление перед человеком всех обстоятельств, приводящих к образованию той «подсказки», которая наводит на мысль. Мысль эта сугубо практическая, об использовании «подсказки» на собственное благо. В неё входит простая идея обретения нужного блага техническим способом, техническими средствами. Вектор такой мысли направлен на создание зародышевой конструкции с нужной практической пользой. Эта форма мысли представляет практическую ценность для исследований процессов зарождения объектов техники. Она является результатом гармоничного сочетания логических и алогических процессов мышления. Известно, что предметы и явления окружающей действительности имеют множественность значений для человека. У каждого человека на основе его предшествующего опыта, накопленных знаний и привычек вырабатывается определённый подход к явлениям жизни. Они существенно влияют на выделение объектов восприятия и на направленность внимания человека на особенности и свойства этих объектов. Внимательное, осмысленное, осознанное, вдумчивое и всё вместе восприятие называют апперцепцией (лат. ad — к и percipio — восприятие, то есть «к восприятию»). Это то, что понимается как «обратили внимание и поняли, что увидели». Г. Лейбниц даёт такое определение апперцепции: это переход от неосознанного восприятия к осознанному. Апперцепцией также называют обусловленность содержания и направленности восприятия имеющимися знаниями и предшествующим опытом человека, его сложившимися интересам, взглядам и отношением к окружающей действительности. Например, изобретатель объекта техники и рядовой потребитель этой техники воспринимают данный объект техники с разных точек зрения. Поэтому апперцепция, как одна из закономерностей восприятия, обусловлена своей направленностью. Апперцепцией иногда называют сознательное восприятие, основанное на быстром, почти мгновенном восприятии чего-либо, которое базируется на знании свойственном компетентным специалистам. Такое восприятие особенно заметно, когда уже с первых секунд обнаруживается превосходство профессионала над новичком. Быстрое восприятие присуще гениям. Этим качеством они отличаются от простых обывателей. Стать гением это значит создать в своей памяти особые прогрессивные структуры анализа объектов восприятия. Для создания таких структур требуются значительные усилия. Это длительный, непрерывный и тяжёлый труд по овладению мастерством. Для поддержания высокого уровня мастерства, интеллектуальной

формы необходимы специальные занятия, требующие определённых усилий. Усилия обязательно должны сопровождаться превышением своих возможностей, стремлением выйти за пределы своих возможностей. Этот путь может выбрать и пройти каждый, если определит область деятельности, в которой считает, что там необходимо мастерство высокого уровня и, таким образом, стать компетентным специалистом, профессионалом. Однако зачатки будущих объектов техники создают, как правило, вполне обычного интеллектуального уровня новички и, главное, непрофессионалы, ибо то, что они создают, в сообществе профессионалов ещё неизвестно. Они оказываются пионерами, первопроходцами нового дела, создателями новой вещи. Признание профессионалами или гениями приходит после оценки их труда потомками, ибо современники редко бывают к ним объективны. Личность создателя, генератора зародышевой конструкции вносит определённую эмоциональную окраску в процесс зарождения объекта техники. Психологию гениев и профессионалов изучают специальные дисциплины науки, и её следует учитывать. Но также важно абстрагироваться от особенностей личности, чтобы понять механизм образования зачатка будущего объекта техники. Цель такого абстрагирования — обеспечение возможности выявления и исследования механизма образования зародыша будущего объекта техники вне особенностей личности его создателя.

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАРОДЫШЕВОЙ КОНСТРУКЦИИ

ЗРИТЕЛЬНАЯ ПРОТО-ТРУБА. «Человеком, не изучавшим наук», считали Якова Мециуса его современники. Так они называли странных людей, имевших какое-то «недостойное благородного человека» занятие. Сейчас бы занятие Мециуса назвали увлечением, хобби. Он любил изготавливать зеркала и зажигательные (увеличительные) стёкла, хотя это занятие было очень кропотливым и трудоёмким. Однажды (это слово будет применяться теперь часто), играя с детьми и со своими линзами различных форм неожиданно, вдруг (это слово также будет часто применяться) он взглянул через комбинацию выпуклого и вогнутого стекла. Результат поразил его своим неожиданным эффектом. Далёкие предметы оказались зрительно значительно ближе обычного. Удачно установив комбинацию выпуклого и вогнутого стекла на концах трубы, он получил первую зрительную трубу

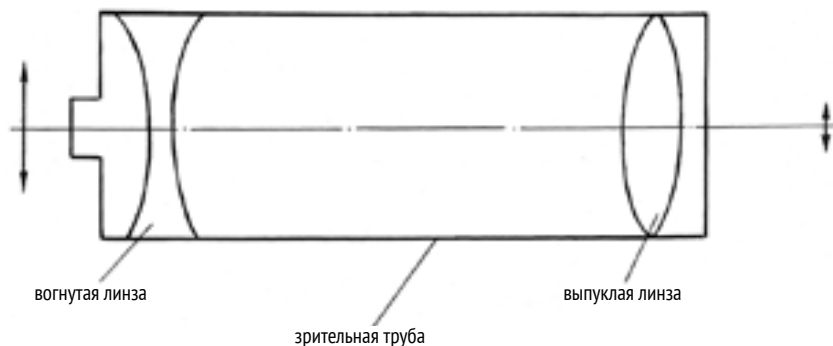


Рис. 4

или зародышевую конструкцию зрительной трубы (Рис. 4). Так или почти так было сделано открытие. Это открытие способствовало образованию зачатка нового технического объекта. Через него это открытие связано с рождением нового объекта техники. Анализ этого эпизода из жизни Якова Мециуса позволяет установить следующее.

Первое. Изготавливается большое количество линз всевозможных форм. Цель изготовления — увлечение некоторыми свойствами линз, например зажигательными. Цели создавать зрительную трубу у Якова Мециуса не было, как не было и каких-либо понятий о ней.

Второе. Количество линз, предметов «подсказки», растёт и достигает некоторого предела, критической суммы, за которой можно ожидать качественного изменения или качественного перехода.

Третье. Линз становится предельно много, идёт игра с предметами «подсказки», воспроизводятся ожидаемые эффекты. Неожиданно и самопроизвольно осуществляется образование новой комбинации предметов «подсказки» и переключение внимания на возникший новый эффект. Количество неудачных подборов линз для соединения в пару неизвестно, результативным является один-единственный.

Четвёртое. Внимание полностью закрепляется на образованном качественно новом состоянии. Состояние внимательно исследуется, изучается, оценивается. Обнаруживается неожиданное явление, имеющее практическую пользу. Рукотворное воспроизведение явления — «подсказки» наводит на мысль. Мысль основана на идеи практического использования «подсказки».

Пятое. Логическое следование сути мысли позволяет собрать зародышевую конструкцию зрительной трубы или прото-трубу,

состоящую из выпуклой и вогнутой по форме пары линз, укреплённых на расстоянии друг от друга.

Таким образом, в основу зрительной трубы Якова Мециуса положен двуединый Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение на определённом расстоянии пары линз противоположных по форме, обеспечивающих свободный проход световой энергии и преобразующих эту энергию в эффект «приближения» далёких предметов.

Прото-порох. Как известно, составной частью пороха является селитра. В Китае она встречается в самородном виде. Внешне селитра похожа на хлопья снега. Китайцы, разжигая огонь там, где имелась селитра, наблюдали вспышки от горения селитры с углём. Возможно, вспышки наблюдали с незапамятных времён. Возможно, явление считалось мистической особенностью той местности, где был «снег» из селитры. Но, именно с этого интересного явления в этой местности началось увлекательное экспериментирование со смесями селитры. Неизвестно для чего, но китайцам нужна была очень впечатляющая вспышка. Такой смесью стала смесь из серы и селитры с добавлением небольшого количества локустового дерева. При нагревании смесь давала сильнейшую вспышку, но без сильного взрывчатого эффекта. Смесью стала первым зародышевым образцом пороха или прото-порохом. Позже не вспышка, а взрывная реакция пороха стала той практической пользой, наводящей на мысль. Мысль основывалась, очевидно, на военном применении взрывчатого эффекта. Опытным путём нужную взрывную реакцию пороха получили тогда, когда установили три основных компонента для взрывчатой смеси: уголь, сера и калиевая селитра. Таким образом, взрывчатая смесь из угля, серы и калиевой селитры стала первым составом пороха или прото-порохом военного назначения. Анализ этих событий позволяет установить следующее.

Первое. Природа в местностях очень богатых азотом сформировала самородную селитру. Никаких целей Природа не ставила, а лишь произвела сложное вещество в благоприятных условиях из подходящих материалов.

Второе. Самородной селитры образуется много в виде хлопьев снега. Рано или поздно она вовлекается в хозяйственную деятельность человека.

Третье. Селитра, случайно попадая в огонь, производит яркую вспышку. Внимание экспериментаторов переключается на горение

селитры с углём. Предметы «подсказки» самопроизвольно соединились, образуя яркую вспышку.

Четвёртое. Внимание закрепляется на эффекте вспышки. Явление исследуется и изучается с помощью экспериментирования со смесями селитры. Подобрана смесь, дающая сильнейшую вспышку. Обнаружено явное влияние сильнейшей вспышки без сильного взрывчатого эффекта на физическое состояние человека, которое наводит на мысль о военном применении смесей селитры.

Пятое. Логическое следование сути мысли позволяет опытным путём подобрать первый состав пороха или прото-порох, состоящий из части селитры и части угля с серой, дающий при нагревании взрывчатый эффект. Взрывная реакция прото-пороха это практическая польза и основная ценность в военном деле.

Таким образом, в зародышевую основу пороха положено соединение, смесь двух частей, имеющих противоположные свойства. Селитра, одна часть смеси, относится к вспыхивающему веществу. Уголь с серой, другая часть смеси, относятся к горючим веществам. Двухкомпонентная смесь указанных частей веществ, имеющих противоположные свойства и строго установленное соотношение, обеспечивает свободный проход тепловой энергии и преобразование этой энергии в энергию взрыва.

Прото-прядильная машина. Англичанин Харгривс был ткачом. Его жена занималась изготовлением пряжи для него на прялке. Но пряжи, наработанной её за целый день, катастрофически не хватало. Харгривс искал способ ускорить работу прядильщиц, но у него ничего не получалось. Однажды, случайно, его дочь Дженни опрокинула работающую прялку. Но ничего существенного от этого не произошло, колесо продолжало вращаться, а веретено продолжало прядь пряжу, хотя находилось в вертикальном, а не горизонтальном, как должно было быть, положении. Возможно, прялка так падала неоднократно, но кроме чувства неприятности это событие ничего не вызывало. Однако в этот раз падение прялки Харгривса не расстроило, а удивило и насторожило. Внимание переключилось на это положение работающей прялки. Её стабильная работа в этом положении наводила на мысль. Мысль основывалась на практическом использовании этого положения прялки для ускорения работы прядильщиц. «Подсказка» оказалась пригодной в качестве идеи нового способа прядения. Вскоре Харгривс построил прядильную машину

с 8-ю вертикальными веретенами вместо одного и одним колесом, дав ей имя «Дженни». Таким образом, машина Харгривса с 8-ю вертикальными веретенами и одним колесом, снабженная устройством подготовки хлопковых волокон и вытягивания нити, стала прото-прядильной машиной, обслуживаемой и приводимой в движение одним рабочим. Анализ последовательности событий позволяет установить следующее.

Первое. Прялок, как и прядильниц, много, но пряжи для изготовления ткани катастрофически не хватает. Возникает диспропорция между прядением и ткачеством.

Второе. Многочисленные попытки ускорить работу прядильниц неудачны и не приводят к обнаружению нового качества, имеющего практическую ценность.

Третье. Случайно осуществляется качественное изменение положения работающей прялки. Изменение заключается в переходе прялки из горизонтального положения в вертикальное, которое не прекращает работу прялки. Обычный предмет самопроизвольно и неожиданно переходит в предмет «подсказки». Предметом «подсказки» становится вертикально работающее веретено, на которое переключается внимание поисковика.

Четвёртое. Обнаружено качественно новое состояние — вертикально работающее веретено. Оно исследуется и изучается. Рукотворное воспроизведение «подсказки» наводит на мысль. Мысль основывается на возможности практического применения множества вертикально работающих веретён.

Пятое. Логическое следование сути мысли позволяет сконструировать прото-прядильную машину, состоящую из 8-ми вертикально работающих веретён и столько же прядей подготовленных волокон, приводимых в движение одним человеком.

Таким образом, в основу зародышевой конструкции прядильной машины или прото-машины положено множество двуединых Бимодулей, представляющих собой соединение вертикально работающего (активного) веретена и подготовленной (пассивной) пряди волокон, обеспечивающие при взаимодействии свободный проход механической энергии и преобразование этой энергии в энергию скручивания пряди волокон в нить. Данный Бимодуль осуществляет преобразование вращательного и поступательного движений в сложное движение скручивания. Непригодные к ткачеству пряди волокон сырья, таким образом, противоплагаются в пригодные для

ткачества нити: хаотичное распределение волокон в пряди заменяется упорядоченной витой структурой нити.

Прото-конденсатор. Джеймс Уатт, работая над усовершенствованием модели паровой машины, пришёл к важному условию экономичной работы машины — рабочий цилиндр необходимо держать постоянно нагретым. Но тогда становилось непонятным как конденсировать отработанный пар. Уатт несколько недель раздумывал. И вот, однажды, проходя мимо прачечной, увидел, как облака пара вырываются из окошка на улицу. Его внимание остановилось на увиденном явлении. Движение облака пара из окна прачечной приковало внимание своей «подсказкой» искомого явления, которая навела на мысль о сходстве процессов конденсации пара в машине и в прачечной. Осмысление обнаруженного явления пошло в следующем направлении. Пар, как более упругое тело, должен обязательно устремляться в разрежённое пространство. Это и есть та практическая польза, которую необходимо получить. Поэтому машину следует дополнить отдельным сосудом для конденсации пара, в котором разрежённое пространство создаётся простым насосом. Соединив трубкой этот сосуд с рабочим цилиндром, можно обеспечить конденсацию отработанного пара. Так была образована первая зародышевая конструкция конденсатора пара или прото-конденсатор, обладающий противоположными свойствами относительно свойств рабочего цилиндра. Таким образом, прото-конденсатор это сосуд, в котором поддерживается разрежённое и охлаждаемое пространство. Зачаток устройства конденсатора получен осмыслением представленной «подсказки». Осмысление — это поиск значения, открывание смысла; это процесс мышления, делающий понятным что-либо. Анализ событий образования зачатка нового технического объекта позволяет установить следующее.

Первое. Изучение в действии модели паровой машины позволило определить условие экономичной работы машины — это необходимость постоянно поддерживать рабочий цилиндр в нагретом состоянии. Но тогда становилось непонятным как конденсировать отработанный пар, ведь пар конденсировался в рабочем цилиндре путём впрыскивания в него порции воды.

Второе. Мысленные эксперименты сохранить найденную пользу — держать рабочий цилиндр всегда нагретым, не давали требуемого результата и не приводили к дельной мысли.

Третье. Случайно обнаруживается «подсказка». «Подсказка» содержится в обычном явлении выхода пара из окна прачечной. Внимание поисковика закрепляется на этом явлении, требующем осмысления.

Четвёртое. Обнаруживается сходство процессов конденсации пара в машине и в явлении выхода пара из окна прачечной. Осмысление удаления и конденсации отработанного пара из прачечной приводит к мысли о стремлении пара двигаться в разряжённое пространство. Обеспечить стремление пара двигаться в разряжённое пространство есть та практическая польза, которую необходимо получить.

Пятое. Логическое следование сути мысли позволяет представить зародышевую конструкцию конденсатора пара в виде сосуда, в котором простым насосом создаётся разряжённое пространство. Это есть та практическая польза, которая служит делу обеспечения необходимости держать рабочий цилиндр постоянно нагретым.

Таким образом, паровая машина получила свою вторую часть, имеющую противоположные свойства по отношению к её первой части — рабочего цилиндра. Отсюда, в основу первой конструкции паровой машины Уатта положен двуединый Бимодуль, представляющий собой соединённые короткой трубкой пару сосудов, имеющих противоположные свойства. Рабочий цилиндр, одна часть паровой машины, это сосуд, который всегда нагрет и находится под повышенным давлением. Прото-конденсатор, другая часть паровой машины, это сосуд, который всегда охлаждён и в котором поддерживается разряжённое пространство. Соединение указанных частей паровой машины обеспечивает свободный проход энергии пара, преобразование энергии пара в механическую энергию и канализацию остаточной энергии пара. Рабочий цилиндр с одной стороны связан с паровым котлом, чтобы быть всегда нагретым, а с другой — с зародышевой конструкцией конденсатора пара, который всегда разряжён и охлаждён, что обеспечивает необходимый перепад (градиент, потенциал) температур пара для работы паровой машины.

Примечание. «Подсказку» о стремлении упругого пара двигаться в разряжённое пространство Уатт мог увидеть и в движении пара из парового котла в рабочий цилиндр. В этом движении есть и «уплотнённое паром» пространство в паровом котле и «разряжённое» пространство в рабочем цилиндре. Но потребовались не эти предметы

«мира техники», а окно прачечной, чтобы увидеть данную «подсказку». Однако даже такая возможная перестановка мест обнаружения «подсказки» ничего не может изменить в самом устройстве прото-конденсатора.

Прото-фотография. Фотография зародилась на стыке двух наук оптики и химии. Однажды, средневековый алхимик Фабрициус смешал поваренную соль с раствором азотнокислого серебра и получил молочно-белый осадок, который в лучах солнечного света вскоре почернел. Теперь известно, что осадок это хлористое серебро, но во времена алхимии оно было неизвестным веществом. Подробно исследовав необычное явление, Фабрициус нашёл ему следующее применение. Он с помощью линзы и солнечного света рисовал на поверхности осадка изображение. Вначале оно было невидимым, но, затем, через некоторое время становилось чёрным или серым в зависимости от продолжительности освещения солнечными лучами. Более ста лет эти опыты были только забавой, игрой, пока кому-то не пришло в голову использовать это явление при изготовлении фотографических пластин. Однажды, случайно, Дагер положил серебряную ложку (обычный столовый прибор того времени) на металл покрытый йодом и через некоторое время заметил, что на металле проявилось смутное изображение этой ложки. Далее последовал целый ряд удивительных и счастливых случайностей, которые привели его к открытию фотографического процесса. Процесс заключался в следующем. Дагер с помощью фотоаппарата получал слабые изображения на пластинках покрытых йодистым серебром, а затем проявлял их парами ртути. Так основой фотографического процесса стала первая зародышевая конструкция фотографии или прото-фотография, представляющая собой пластинку, покрытую йодистым серебром — активным веществом в отношении к световой энергии. В результате техника фотографирования получила недостающую вторую часть, имеющую противоположные свойства по отношению к её первой части. Первой частью является сам объект фотографирования пассивный в отношении к световой энергии. Анализ хода образования зачатка фотографии позволяет установить следующее.

Первое. Алхимия всегда славилась многочисленными опытами с различными веществами. У неё не было цели создать фотографию, как не существовало среди алхимиков и понятия, что есть такое фотография.

Второе. Веществ создаётся множество. Возможно, и хлористое серебро получали многократно. Рано или поздно качественное изменение этого вещества в лучах солнца должно было привлечь внимание естествоиспытателя.

Третье. Явление почернения молочно-белого осадка происходит на глазах активного алхимика, смешавшего поваренную соль с раствором азотнокислого серебра. Его внимание переключилось на это необычное явление. Однако какой-либо «подсказки», наводящей на мысль, в этом явлении он не увидел. Он нашёл лишь забаву в рисовании концентрированными лучами солнечного света на поверхности осадка, где траектория движения луча со временем проявлялась в виде изображения её рисунка. Что также ничего никому не «подсказывало».

Четвёртое. Со временем, через сотни лет появляется человек, который увидит в этой забаве «подсказку», наводящую на мысль, чтобы использовать это явление при изготовлении фотографических пластин. Другой свидетель подобное явление обнаруживает при контакте серебра с металлической пластиной покрытой йодом. Но здесь было уже не рисование лучом света, а слабое проявление отражённого изображения объекта, оставленного на пластине. Именно это явление стало «подсказкой», наводящей на мысль. Экспериментирование, осмысление результатов опытов, рукотворное воспроизведение явления способствовали самонаведению на мысль, основанную на идеи принципиальной возможности осуществления фотографического процесса.

Пятое. Следование сути мысли позволило представить первичную технологию фотографического процесса следующим образом: вначале получают слабое изображения объекта фотографирования на пластинках покрытых йодистым серебром, затем его проявляют парами ртути. Зародышевой конструкцией фотографии или протофотографией является проявленное парами ртути изображение объекта фотографирования на пластине покрытой йодистым серебром.

Таким образом, техника фотографирования получила свою вторую часть, имеющую противоположные свойства по отношению к её первой части — объекту фотографирования. Отсюда, в основу техники фотографирования положен двуединый Бимодуль, представляющий собой соединённые фотоаппаратом объект фотографирования и пластина, покрытая йодистым серебром, имеющие противоположные свойства по отношению к световой энергии. Соединение указанных частей обеспечивает свободный проход световой энергии и преобра-

зование этой энергии в изображение объекта фотографирования на подготовленной пластине.

Прото-устройство для демонстрации электромагнитного явления. Однажды, во время лекции датский физик Эрстед случайно обнаружил, что проводник с током оказывает влияние на магнитную стрелку и ведёт себя как магнит. Заинтересовавшись этим явлением, он открыл, что магнит взаимодействует с проводником, по которому течёт электрический ток. Магнит мог притягивать или отталкивать проводник с током. Однако эта «подсказка» у него не имела успеха и осталась без последствий. Наведения на мысль, основанную на практической пользе этого явления, не произошло. Нет пользы, значит, и нет потребности в этом явлении. Анализ этого эпизода позволяет установить следующее.

Первое. Многократно демонстрировался опыт прохождения электрического тока через проводники. Цели что-либо открыть не было, как и открыть электромагнитные явления. Никаких понятий об этом явлении не существовало.

Второе. Случайное изменение расположения предметов на лабораторном столе и появление магнитной стрелки рядом с проводником, по которому течёт электрический ток.

Третье. Неожиданно, самопроизвольно осуществляется образование комбинации предметов «подсказки», воспроизводящих неизвестное явление. Внимание исследователя переключается на изменение положения магнитной стрелки в момент прохождения через проводник электрического тока.

Четвёртое. Внимание закрепляется на «подсказке», наводящей на мысль продолжить эксперименты с постоянным магнитом вместо магнитной стрелки. Явление исследуется, изучается. Обнаруживаются магнитные свойства у проводника с током. Рукотворное воспроизведение явления — «подсказки» не наводит на мысль практического применения этого открытия. Реакции на поиск практической пользы не последовало.

Пятое. Следование какой-то практической мысли не получилось. Однако любопытство учёного было удовлетворено. Не смотря на отказ найти практическую пользу явлению, можно представить себе первичное зародышевое устройство или прото-устройство для демонстрации электромагнитного явления, состоящее из магнитной стрелки и электрического проводника расположенного рядом.

Таким образом, в основу первичной конструкции устройства или прото-устройства для демонстрации электромагнитного явления положен двуединый Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение на определённом расстоянии магнитной стрелки и электрического проводника, обладающие исходно магнитными и немагнитными свойствами, что тоже противоположными свойствами. Магнитная стрелка, один элемент предметов опыта, обладает магнитными свойствами. Электрический проводник, другой элемент предметов опыта, без тока магнитными свойствами не обладает. Соединение указанных частей обеспечивает свободный проход электрической энергии по проводнику и преобразование этой энергии в механическую энергию взаимодействия проводника ставшего магнитом с магнитной стрелкой в виде притягивания или отталкивания стрелки.

Прото-электромагнит. Однажды, французский учёный Арго, пропуская через проволоку электрический ток, случайно опустил её в ящик с железными опилками. Опилки словно к магниту прилипли к проволоке. Когда ток отключили, опилки сами собой отпали обратно в ящик. Явление привлекло его внимание. Исследовав это необычное явление и поэкспериментировав с мотком провода, Арго увидел в явлении «подсказку», наводящую на мысль. Мысль основывалась на идеи создания электромагнита в дополнение к имевшимся природным постоянным магнитам. Так основой важнейшего электротехнического устройства стал зачаток устройства электромагнита в виде мотка изолированного провода, используемого в электротехнике до сих пор. Анализ этого события позволяет установить следующее.

Первое. Пропускание электрического тока через проволоку было обычным делом учёного. Цели создать электромагнит у него не было, как не было и понятия, что это такое.

Второе. Неожиданно и случайно предметы «подсказки» устанавливаются в непосредственной близости друг с другом. Провод с током оказывается в ящике с железными опилками.

Третье. Самопроизвольно осуществляется соединение предметов «подсказки», воспроизводящих неизвестное явление. Внимание учёного переключается на неожиданное качественное изменение происшедшее в результате соединения предметов «подсказки».

Четвёртое. Обнаруживается прилипание железных опилок к проводу, через который пропускается электрический ток. Наблюдается

временное намагничивание железных опилок электрическим способом. Явление исследуется путём экспериментирования с предметами «подсказки». Рукотворно воспроизводится явление-«подсказка», наводящая на мысль. Мысль основана на идеи электромагнита, идеи получения магнита электрическим способом из материалов железа в любое нужное время взамен природных постоянных магнитов.

Пятое. Следование сути мысли позволяет представить зачаток устройства электромагнита в виде мотка изолированного провода охватывающего брусок «мягкого» железа, в котором магнитные свойства получают пропусканием электрического тока по проводу. Отсюда, первичное зародышевое устройство электромагнита или прото-электромагнит можно представить в виде устройства состоящего из мотка изолированного провода и бруска «мягкого» железа, помещённого внутрь мотка. Моток изолированного провода назван обмоткой, а брусок «мягкого» железа — сердечником.

Таким образом, в основу первичной конструкции электромагнита или прото-электромагнита положен двуединый Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение бруска «мягкого» железа и плотно намотанного на него мотка изолированного медного провода, имеющих противоположные свойства. Моток провода или обмотка, одна часть прото-электромагнита, обретает магнитные свойства в электрическом поле тока. Брусок железа или сердечник, другая часть прото-электромагнита, обретает магнитные свойства в магнитном поле обмотки. Соединение указанных частей обеспечивает свободное прохождение электрической энергии и преобразование этой энергии в магнитную энергию всё время пока течёт ток, при этом брусок железа намагничивается до состояния постоянного магнита, а при исчезновении тока в обмотке сердечник мгновенно теряет магнитные свойства и размагничивается.

Прото-телеграф. Художник по профессии американец Самюэль Морзе во время длительного плавания и, значит, вынужденного безделья случайно познакомился с устройством электромагнита. Необычные возможности устройства привлекли его внимание. Раздумывая над ними, особенно над притягиванием и отпусканьем железных предметов при замыкании и размыкании цепи тока обмотки электромагнита, его заинтересовала устойчивая связь коммутации тока с движением железного предмета. Связь одного с другим поразила его своей предсказуемостью. В этом он неожиданно уви-

дел «подсказку» наводящую на мысль. Мысль эта основывалась на идеи использования этого устройства для передачи электрических сигналов. К концу путешествия идея трансформировалась в представление о виде зачатка устройства для передачи электрических сигналов. Морзе представил себе зачаток устройства следующем образом. Это электромагнит и движущаяся полоска бумаги с кодом особого письма. Код письма представлялся в виде системы точек и тире его знаменитой впоследствии азбуки. Однако кажущаяся простота зачатка устройства потребовали многих лет упорного труда и экспериментов. И, в результате, Морзе удалось изготовить работоспособную модель телеграфного аппарата. Первая зародышевая конструкция электромагнитного телеграфа Морзе состояла из электромагнита и часового механизма, приводившего в движение бумажную ленту. Пишущим устройством стал маятник часов, к которому Морзе прикрепил карандаш и пружину магнита. Замыкая и размыкая специальным ключом цепь тока обмотки электромагнита, маятник начинал двигаться туда-сюда и чертить карандашом на движущейся ленте чёрточки соответствующие условным сигналам, поданным посредством тока. Анализ хода событий позволяет установить следующее.

Первое. Неудовлетворённость вынужденным бездельем, когда потенциал интеллектуальных сил высок, побуждает Морзе искать себе занятие. Неожиданно подворачивается занятие, связанное с изучением устройства электромагнита. Необычные возможности электромагнита привлекли его внимание. Цели создавать передающий аппарат не было, как не было и понятия, что это такое.

Второе. Внимание переключается и закрепляется на процессе замыкания и размыкания цепи тока обмотки электромагнита, который сопровождается притягиванием и отпусканием железного предмета. Процесс, ради которого и создан электромагнит, основан на явлении образования у устройства свойств постоянного магнита электрическим способом в любом произвольном интервале времени. Явление вызывает любопытство и непроизвольно становится объектом изучения.

Третье. Обдумывание возможности многократной повторяемости явления самопроизвольно приводит к мысленному соединению порядка коммутации тока в цепи обмотки с порядком притягивания и отпускания железного предмета. Возможно, этот ход размышлений навеян мыслью о невозможности общения с близкими и друзьями, находясь в длительном плавании. Тем не менее, соответствие

порядка коммутации тока с порядком движения железного предмета стало для Морзе тем явлением, на которое было направлено всё его внимание и все мысленные эксперименты. Оно исследуется, изучается и оценивается.

Четвертое. Как необходимые упражнения ума в период вынужденного творческого простоя, мысленные эксперименты и их осмысление способствовали самонаведению на мысль. Мысль эта основывалась на сходстве исследуемого явления с процессом передачи электрических сигналов от точки коммутации тока к точке движения железного предмета, на повторяемости частоты коммутации тока в частоте движения железного предмета. Обнаруженная повторяемость и идентичность сигналов в точке коммутации тока и в точке движения железного предмета стали той «подсказкой», которая наводит на дельную мысль, основанную на идеи принципиальной возможности передачи электрических сигналов. Мысленное экспериментирование с устройством электромагнита позволило перейти от идеи к представлению о том, как использовать это устройство для передачи электрических сигналов.

Пятое. Следование сути полученной мысли позволяет представить зачаток передающего устройства в виде устройства электромагнита, в котором код коммутации тока в цепи обмотки передаётся и воспроизводится соответствующим кодом движения предмета для письма по движущейся бумажной ленте.

Таким образом, в основу первичной конструкции электромагнитного телеграфного аппарата или прото-телеграфного аппарата положен двудеиный Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение цепи обмотки электромагнита, задающей части, и пишущего прибора, воспроизводящей части, обладающие противоположными качествами (активный-пассивный). Цепь обмотки электромагнита, имеющая протяженность любой длины, посредством специального ключа коммутации формирует систему коротких и длинных электрических сигналов кода информации (точек и тире) и называется передающим устройством. Пишущий прибор, приводимый в действие электромагнитом, осуществляет графическую запись данной системы коротких и длительных включений электромагнита на бумажный носитель и называется принимающим устройством. Конструктивное соединение указанных частей обеспечивает свободный проход кодированной, прерывистой электрической энергии и преобразование этой энергии в механическую

энергию движения предмета для письма, повторяющего и воспроизводящего на движущейся бумажной ленте графическое изображение закодированного сигнала. Отсюда, прото-телеграф это система из двух указанных Бимодулей, имеющих общую цепь тока обмоток электромагнитов, которые поочерёдно выполняют функции передающего и принимающего устройств.

ПРОТО-ТЕЛЕФОН. Шотландец Александр Белл по профессии был учителем глухонемых детей. Он мечтал, как и многие тогдашние изобретатели, о способе передачи на любое расстояние не кодированного сигнала, а живого звука человеческой речи или музыки посредством электрического тока. Для этого он глубоко изучал акустику и учение о звуке. Став профессором Бостонского университета, Белл полностью посвятил себя работе над созданием особого устройства — телефона. Вместе с помощником Томасом Ватсоном он повторял опыты предшественников и много экспериментировал. Как-то они собрали для испытаний установку, состоящую из магнитов с подвижными язычками (якорями), которые приводились в действие колебаниями электрического тока и могли колебаться в такт с ними. Ватсон на одном конце установки передавал, а Белл на другом конце принимал колебания. Однажды, Ватсон, желая привести в действие звонок, включённый в цепь магнитов, нажал на кнопку. Однако звонка не последовало. Контакт кнопки, случайно, оказался неисправным. И электромагнит притянул молоточек звонка к себе. Ватсон попытался оттянуть молоточек от электромагнита. Вследствие этого вокруг магнита образовались колебания (в виде дрожания гибкого якоря туда-сюда), которые изменили интенсивность тока в цепи и вызвали колебания вокруг магнита на другом конце установки, где находился Белл. Так колебания в виде очень слабого звука оказались переданными по проводу от Ватсона к Беллу. Случайное происшествие подарило Беллу «подсказку» наводящую на мысль. Анализируя происшествие, он понял принципиальную вещь: магнит с лёгким якорем может быть и передатчиком и приёмником электрического сигнала. Однако якорь даже самый лёгкий был слишком грубым приспособлением и не мог передавать все нюансы звука. Много экспериментируя, Белл пытался найти ему замену, но ничего обнадёживающего не обнаружил. Однажды, знакомый врач предложил ему воспользоваться для опытов человеческим ухом, взятым от трупа. Внимательно изучая строение человеческого уха, Белл устано-

вил, что звуковые волны сначала заставляют колебаться барабанную перепонку, а затем, её колебания передаются на слуховые косточки. «Подсказка» навела на плодотворную мысль поместить очень тонкую железную мембрану в непосредственной близости от полюса постоянного магнита. Тогда колебания мембраны под действием звуковых волн будут влиять на магнитное поле магнита, и изменять его в полном соответствии с колебаниями звука. В мотке изолированного провода, установленного на таком магните рядом с мембраной, при изменениях магнитного поля будет возникать переменный электрический ток. Следовательно, звуковые колебания могут быть, таким образом, преобразованы в переменный электрический ток. Пропуская полученный ток через обмотку, установленную также на другом магните, его магнитное поле будет меняться в точности, как менялось магнитное поле первого магнита. Мембрана, установленная в непосредственной близости от полюса второго магнита, будет под действием такого переменного магнитного поля колебаться в такт меняющегося поля, порождая тем самым звуковые колебания, подобные исходным. Следовательно, электрические колебания тока могут быть, таким образом, преобразованы опять в звуковые колебания. Таким схематичным устройством представлялась Беллу зародышевая конструкция телефонного аппарата. Но потребовалось немало напряженного труда по подбору материалов, изготовлению и подгонки частей, прежде чем подобный телефонный аппарат смог «заговорить». Изготовленная первая работоспособная модель телефонного аппарата Белла состояла из постоянного стержневого магнита, охваченного на одном полюсе короткой индукционной катушкой из тонкого изолированного медного провода, и, установленной с зазором к данному полюсу, мембраны из мягкого тонколистового железа, зажатой по периферии в конусообразную деревянную оправу. Аппарат мог служить поочередно и приёмником и передатчиком звуковых колебаний. Анализ хроники событий позволяет установить следующее.

Первое. У Белла была мечта найти способ передачи живого звука на любое расстояние при помощи электрического тока. Потребность в таком способе передачи звука существовала, как и существовал «вакуум» технических возможностей удовлетворить эту потребность. Общих представлений как это осуществить не было. Чтобы воплотить мечту, Белл много занимался акустикой, учением о звуке и его свойствах, электричеством, пока не появилась цель создать

телефон. Что это такое он себе не представлял, однако все его мысленные устремления были направлены на это.

Второе. Подробно изучается опыт предшественников. Осуществляется комбинирование и экспериментирование с предметами «подсказок», взятыми у предшественников. Создаётся новая комбинация предметов «подсказки» в виде опытной установки, состоящей из постоянных магнитов с подвижными язычками (якорями), приводимыми в действие колебаниями электрического тока. Случайно в цепь с магнитами включается электрический звонок, случайно происходит неисправность контакта звонка.

Третье. Попытки нестандартным способом восстановить работу звонка и установки самопроизвольно приводят к соединению предметов «подсказки», которые случайно воспроизводят искомое явление — передачу очень слабого звука по проводу. Внимание исследователя переключается на неожиданное явление, возникшее в результате происшествия соединившего предметы «подсказки».

Четвёртое. Обнаруженное явление изучается. Устанавливается принципиальная возможность передачи слабого звука электрическим способом из начала в конец установки и то, что магнит с подвижным язычком может быть и передатчиком и приёмником электрического сигнала. Так достигается понимание универсальности частей будущего зародышевого устройства для передачи и воспроизведения звука с помощью электрического тока. Однако поиски замены гибкому якорю (язычку), способного передать все нюансы звука, не дали результатов. Однажды, для экспериментов было предложено человеческое ухо, взятое от трупа. Ухо человека это совершенный аппарат по преобразованию звуковых колебаний в сигналы, пригодные для восприятия мозгом. Изучение строения человеческого уха приводит к обнаружению «подсказки» наводящей на дельную мысль, основанную на применении тонкой железной мембраны, своеобразного аналога барабанной перепонки, для передачи и воспроизведения звука.

Пятое. Следование сути полученной мысли позволяет представить зачаток передающего и принимающего звук устройства: это конструктивное соединение тонкой железной мембраны и мотка изолированного медного провода, которые установлены в непосредственной близости к полюсу постоянного магнита.

Таким образом, в основу первичной конструкции телефонного аппарата или прото-телефонного аппарата положен двуединный Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение в непо-

средственной близости друг от друга мембраны из тонкого мягкого железа (воспринимающей и воспроизводящей части) и обмотки электрической цепи охватывающей полюс постоянного магнита (преобразующей и передающей части), обладающих противоположными качествами (активный-пассивный). Мембрана, зажатая по периферии и установленная в непосредственной близости от полюса магнита, воспринимает звуковые колебания и преобразует их в колебания магнитного зазора, которые в точности воспроизводятся колебаниями магнитного поля магнита и, наоборот, воспринимает колебания магнитного поля и преобразует их в колебания магнитного зазора и, тем самым, воспроизводит звуковые волны. Эта часть устройства называется звуковым преобразователем. Обмотка с электрической цепью любой протяжённости воспринимает колебания магнитного зазора в виде колебаний магнитного поля магнита и преобразует их в колебания электрического тока и, наоборот, принимает колебания электрического тока и преобразует их в колебания магнитного поля магнита, которые в точности воспроизводятся колебаниями магнитного зазора. Эта часть устройства называется электромагнитным преобразователем. Конструктивное соединение указанных частей обеспечивает свободный проход звуковой энергии и преобразование этой энергии в её электрический аналог для передачи данной энергии на любое расстояние, а также обеспечивает и обратный ход энергии: электрическая энергия, представляющая собой электрический аналог звуковой энергии, после приёма с любого расстояния преобразуется в звуковую энергию. Отсюда, прототипом это система из двух указанных Бимодулей, имеющих общую электрическую цепь обмоток охватывающих полюсы постоянных магнитов, которые поочерёдно выполняют функции принимающего и передающего живой звук устройств.

Прото-фонограф. Томас Эдисон, знаменитый американский изобретатель, как-то экспериментировал с устройством телефона, пытаясь его усовершенствовать. Чтобы лучше понять работу телефона, он припаял к диафрагме (мембране) стальную иглу. Однажды, Эдисон запел над диафрагмой. И она вместе с иглой задрожала, иными словами начала колебаться. Из любопытства он решил «пощупать» в этот момент иглу. И неожиданно почувствовал, что игла уколола ему палец. Однако неприятность не отвратила его от опытов, а заставила крепко задуматься. Здесь была явная «подсказка» наводя-

щая на мысль. И мысль эта была о практической пользе этого явления. Все мысленные эксперименты и размышления в свете лучше понять работу телефона сводились почему-то к одной мысли, идеи. Если бы можно было записать колебания иглы на чём-либо, а, затем, снова провести этой иглой по такой записи, то это заставило бы диафрагму колебаться так же, как она колебалась вначале, в момент записи. И, значит, таким движением должен воспроизвестись звук той записи, что нацарапала игла. Эта идея имела явную практическую пользу с перспективой роста. И тогда Эдисон активизировал поиски. Он взял обыкновенную телеграфную ленту и попробовал пропустить её под остриём иглы в тот момент, когда диафрагма начинала колебаться под действием его собственного голоса. На ленте отчётливо обозначилась череда из точек. Это указывало на то, что колебания диафрагмы записаны на ленте. Затем, проводя этой лентой под иглой так, чтобы точки на ленте попадали под остриё иглы, Эдисон заставил колебаться и иглу и диафрагму. И здесь он едва смог услышать очень слабый собственный голос, произносивший «алло, алло». Так или почти так, в общих чертах, был смоделирован из подручных средств зачаток устройства фонографа и определён принцип фонографа. Зародышевая конструкция фонографа представлялась следующим образом. Звуковые волны с помощью рупра (концентратора звука) подводились к очень тонкой мембране с резцом. Воспринимая звуковые колебания, мембрана двигала резец в такт колебаниям. Подведя колеблющийся резец к быстровращающемуся валу, покрытому оловянной фольгой, он вырезал на валу след особой формы. Этот след соответствовал колебаниям мембраны, а, значит, и падающим на неё звуковым волнам. Теперь, когда звук записан, бороздой следа можно воспользоваться уже для получения на этом же приборе тех же звуков. Для этого валу сообщают равномерное вращение с той же скоростью, что и при записи звуков. И резец, следуя по траектории сделанной им борозды, сообщал мембране те же колебания, что звучали ранее, воспроизводя, тем самым, исходные звуковые волны. Аппарат мог служить поочерёдно и записывающим и воспроизводящим звук устройством. Анализ последовательности событий позволяет установить следующее.

Первое. Эдисон много экспериментировал с устройством телефона. Была цель усовершенствовать телефон. Но знаний как это сделать, явно не хватало. Внимание было приковано к диафрагме телефона. Имелась необходимость лучше понять, как работает диафрагма.

Второе. Для понимания не хватало внешних признаков работы диафрагмы. Чтобы сделать их визуально обнаруживаемыми, в центр диафрагмы припаивается стальная игла. Тем самым, случайно создаётся новая комбинация предметов «подсказки»: диафрагма с иглой. Вполне возможно к диафрагме мог быть припаян другой предмет или вовсе ничего не припаяно. Однако, эта комбинация образовала благоприятное условие и позволила видеть, что происходит с диафрагмой при её колебаниях.

Третье. Однажды, Эдисон попытался воздействовать на диафрагму собственным голосом и обнаружил видимое колебание иглы в такт колебаниям диафрагмы. Внимание переключилось на это явление. Попытка оценить силу колебаний иглы тактильно оказалась ощутимой и чувствительной. Именно силовое воздействие колеблющегося острия иглы на собственный палец стало той «подсказкой», которая наводила на мысль.

Четвёртое. Размышления над практической пользой обнаруженного явления и осмысление результата ответного воздействия звуковых волн собственного голоса на чувствительную часть собственного пальца сводились к одной мысли-идеи. Явление можно использовать для графической записи звука, а, затем, для обратного действия — воспроизведения записанного звука. Тем самым, возникла потребность в сохранении записи живого звука и воспроизведении его в любое нужное время. Экспериментирование с предметами «подсказки» подтвердило возможность получения минимальной практической пользы от обнаруженного явления для удовлетворения возникшей потребности. Зачаток устройства фонографа собирается из имеющейся под рукой телеграфной ленты и диафрагмы с иглой. С помощью них осуществляется первая запись и воспроизведение живого звука.

Пятое. Следование сути мысли позволяет представить зародышевую конструкцию фонографа в виде записывающего и воспроизводящего звук устройства, составленного из диафрагмы с припаянным резцом и вращающегося цилиндра с мягким металлическим покрытием, которые взаимодействуют в силовом контакте при записи и воспроизведении звука.

Таким образом, в основу первичной конструкции фонографического аппарата или прото-фонографического аппарата положен двуединый Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение в силовом контакте тонкой диафрагмы с резцом (записывающей и вос-

производящей части) и движущегося цилиндра с оловянной фольгой (воспринимающей и передающей части), обладающие противоположными качествами (активный-пассивный). Тонкая диафрагма с резцом, зажата по периферии, воспринимает концентрированные с помощью раструба звуковые волны и преобразует их в осевые (туда-сюда) колебания резца и, наоборот, резец воспринимает внешние периодические осевые воздействия и передаёт их диафрагме, приводя её в колебания в такт внешним воздействиям, тем самым, диафрагма воспроизводит записанные звуковые волны. Эта часть устройства называется записывающей и воспроизводящей звук головкой. Цилиндр с оловянной фольгой при вращении воспринимает осевые колебания резца в виде колебаний толщины стружки вырезаемой острым резцом. Удаляемая стружка оставляет на цилиндре след борозды от резца в точности соответствующий звуковым волнам, то есть образуется траектория канала, глубина которого колеблется в такт падающим звуковым волнам. Этот след борозды конечной длины на цилиндре и есть, механически выполненная, особая графическая форма записи определённого фрагмента звукового воздействия от источника звука. При вращении цилиндра, имеющего оформленную запись звука, колебания глубины борозды следа передаются тупому резцу или щупу, приводя его в осевые (туда-сюда) колебания в точности повторяющие колебания глубины канала, что приводит к воспроизведению записи звука. Эта часть устройства называется материальным носителем или матрицей записи, хранения и воспроизводства звуковых фрагментов. Конструктивное соединение указанных частей обеспечивает свободный проход звуковой энергии и преобразование этой энергии в её графический аналог особой формы, выполненный механическим способом, а также обеспечивает и обратный ход энергии: механическая энергия движения графического аналога звука свободно поступает в точку её съёма и преобразуется, затем, в звуковую энергию. Отсюда, прото-фонограф это система, объединяющая воедино два указанных Бимодуля, связанных общей механической связью частей, которые поочередно путём смены вида инструмента для силового контакта (резец на щуп и обратно) выполняют функции записывающего и воспроизводящего звук устройств.

ТЕЛЕФОННЫЙ ПРОТО-РАДИОПРИЁМНИК И ПРОТО-ДЕТЕКТОР. Александр Попов, русский инженер, много экспериментировал, чтобы повысить чувствительность созданного им первого в мире радио-

приёмника. Однако важный шаг в этом направлении был сделан его ближайшим помощником Петром Рыбкиным. Однажды, в одном из опытов, когда казалось, что из-за значительного расстояния между приборами передающей и принимающей станций, они перестали действовать. Рыбкин, сомневаясь в их полной исправности, взял и включил в цепь когерера (чувствительного к электромагнитным волнам элемента прибора) вместо реле и телеграфного аппарата обыкновенную телефонную трубку. И тут оказалось, что слабый треск в телефоне от каждого разряда на передающей станции теперь мог легко восприниматься на слух в виде длинных и коротких потрескиваний, которые точно соответствовали точкам и тире азбуки Морзе («морзянки») посылаемой депеши. Но, удивительным было не это, а то, что теперь когерер (стеклянная трубочка с железными опилками и платиновыми электродами) не требовал постоянных встряхиваний, чтобы вновь и вновь становиться чувствительным к электромагнитным волнам, то есть вновь и вновь быть готовым к приёму электромагнитных волн. На это необычное поведение когерера обратили внимание, но оно не сразу было понято. Лишь значительно позже оно получило своё объяснение. Обычно когерер работал как переменное сопротивление, которое включало реле, приводящее в действие телеграфный аппарат и, одновременно, молоточек от звонка. Молоточек непрерывно стучал по когереру, встряхивая его, пока на него воздействовали электромагнитные волны, а телеграфный аппарат, тем временем, чертил точки и тире пересылаемой депеши. Когерер в цепи с телефоном действовал совершенно иначе. В современном понимании он работал как детектор, то есть пропускал ток только в одном направлении. Антенные токи, выпрямленные таким детектором, оказались очень слабы, чтобы привести в действие телеграфный аппарат. Однако они оказались способными действовать на мембрану телефонной трубки и вызвать слабые звуковые волны, которые сравнительно легко могли восприниматься на слух. Приёмное устройство прибора с переходом на телефон сильно упростилось и депеши при известном навыке могли теперь читаться на слух. Дать объяснение причинам происшествия Попову и Рыбкину не удалось. Не складывались какие-либо достоверные представления о такой работе когерера. Уровень знаний не позволял это сделать. В результате не было открыто новое устройство, названное позднее детектором, и принцип детектирования. Анализ хода событий позволяет установить следующее.

Первое. Попов много экспериментировал с частями своего, первого в мире, радиоприёмника. Цель экспериментов — повысить чувствительность прибора. От чувствительности прибора зависела величина расстояния между передающей и приёмной станциями.

Второе. Случайно образуется запредельное расстояние между передающей и принимающей станциями. Перестают работать реле и телеграфный аппарат. Возникает необходимость проверить исправность радиоприёмника.

Третье. Для проверки исправности прибора в цепь когерера вместо реле и телеграфного аппарата неожиданно включается телефонная трубка. Возможно, для проверки исправности прибора в цепь когерера ранее просто включалась обмотка электромагнита, но в данный момент его под рукой не оказалось. Возможно, такой способ проверки прибора был известен и применялся неоднократно, но ничего полезного, кроме результатов проверки, не отмечалось. Тем не менее, образовалась удачная комбинация предметов «подсказки», состоящая из когерера и телефона.

Четвёртое. Случайно в момент проверки передающая станция направляет депешу. Слабый треск в телефоне привлёк внимание экспериментатора тем, что череда потрескиваний в телефоне очень похожа на систему точек и тире азбуки Морзе посылаемой депешу. Так обнаруживается соответствие череды звуковых волн и системы точек и тире передаваемой депешу. Это соответствие становится той «подсказкой» наводящей на мысль о практическом использовании явления. Становится ясно, как и каким образом можно существенно повысить чувствительность прибора без реле и телеграфного аппарата. Так самопроизвольно создаётся первичная конструкция телефонного радиоприёмника очень чувствительного и удобного для восприятия информации на слух. Собрать такой телефонный радиоприёмник ныне под силу даже школьнику.

Пятое. Попытки осмыслить и дать достоверные объяснения причине неожиданного эффекта не дали результатов. «Подсказка» в явлении имелась, но понять и объяснить причину эффекта не представлялось возможным. Препятствие в виде невозможности объяснить причину постоянной готовности когерера к приёму радиоволн не позволило открыть новое устройство, названное позднее детектором, и принцип детектирования.

Таким образом, в основу первичной конструкции телефонного радиоприёмника или телефонного прото-радиоприёмника поло-

жен двуединый Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение в единую цепь когерера с антенной и обмотки телефона, обладающие противоположными качествами. Когерер с антенной, активная часть прибора, чувствителен к присутствию электромагнитных волн. Эта часть прибора называется приёмным устройством. Телефон (его обмотка), пассивная часть прибора, чувствителен к колебаниям тока в цепи когерера. Эта часть прибора называется воспроизводящим устройством. Конструктивное соединение этих частей в единую цепь обеспечивает свободный проход электромагнитной энергии и преобразование этой энергии в энергию звуковых колебаний несущих кодированную информацию передаваемой депеши в удобном для восприятия на слух виде. Значительная чувствительность прибора обеспечена высокой чувствительностью мембраны телефона к колебаниям тока в цепи обмотки и высокой чувствительностью слухового аппарата радиотелеграфиста. Когерер или прото-детектор представляет собой двуединый Бимодуль, объединяющий в единое целое пару материалов, имеющих свойства проводника и полупроводника. Детектор это устройство, пропускающее ток в одном направлении и преобразующее переменный ток в прямой или пульсирующий постоянный ток. Детектирование это выделение пульсирующих колебаний низкой частоты из высокочастотных переменных колебаний тока, выпрямление переменного тока в прямой, постоянный ток, обусловленное односторонней проводимостью запорного слоя, образованного материалами с противоположной проводимостью.

Прото-планер. Как ни странно, но впервые, к парящему полёту, к парению в воздухе привлекла внимание моментальная фотография. Визуальные наблюдения за полётом птиц были дополнены возможностями фотографии. Фотография это доступное искусство делать моментальные изображения любого предмета. То, что невольно ускользало из памяти, теперь могло быть документально зафиксировано, причём зафиксировано на любой стадии движения объекта. Так сложились благоприятные условия для детального изучения техники полёта. Однажды, заморожённый красотой птичьего полёта, немецкий фотограф Оттомар Аншюц сделал серию снимков полёта аиста — крупной и грациозной птицы. Последовательный ряд фотографий изображал парящих аистов, поднимавшихся вверх под действием порывов лёгкого ветра. Как это обычно бывает, эта

фотовыставка, случайно, попадает на глаза подготовленному человеку — немецкому инженеру Отто Лилиенталю. Увиденное поразило его. В этой череде фотоснимков он неожиданно увидел «подсказку», наводящую на мысль как построить планирующий аппарат — планер. Осмысление увиденного и все размышления сводились к одной мысли-идеи, что вся работа по перемещению и подъёму летательного аппарата должна осуществляться не им самим, как у махолёта, а движущимся потоком воздуха. Такое понимание техники парящего полёта позволило сделать следующее логическое открытие: парящий полёт — это самая экономичная фаза управляемого полёта и её гораздо проще осуществить. Следуя этой мысли, зародышевая конструкция планирующего аппарата представлялась в виде большой модели планирующей птицы. И, действительно, первая конструкция планирующего аппарата очень напоминала крупную модель планирующей птицы. Изготовленная первая модель планирующего аппарата представляла собой ивовый каркас округлых и вогнутых крыльев, обтянутых материей и установленных в два яруса, напоминающие своим видом распростёртые птичьи крылья в фазе парения, и сзади небольшой хвост. Оставалось только научиться подставлять этот летательный аппарат под движущийся поток воздуха, чтобы взмыть в небо вместе с ним. И здесь приёмы запуска воздушного змея оказались очень востребованными. Ибо в отработке технологии взлёта Лилиенталь видел путь к овладению техникой управляемого полёта. Подробно об этом написано в книге Отто и Густава Лилиенталей «Полёт птиц как основа искусства летать». Дельная мысль, которая неожиданно пришла Лилиенталю, приходила в своё время и к Леонардо да Винче. Его слова, записанные в 1505 году, отличаются глубиной проникновения в суть вещей: «... когда птица находится в ветре, она может держаться в нём без взмахов крыльями, ибо ту же роль, которую при неподвижном воздухе крыло выполняет в отношении воздуха, выполняет движущийся воздух в отношении крыльев при неподвижных крыльях». Бесспорно, это слова гения, но последовал их сути только Лилиенталь. Строительством планеров занимаются и сейчас. Летают теперь на более совершенных планирующих аппаратах, таких как дельтаплан, параплан — аппарат с мягким, двухслойным, надуваемым потоком воздуха, крылом, похожим на парашют. Эти аппараты настолько просты, что могут быть изготовлены в домашней мастерской. Даже без анализа здесь виден весь ход событий: это случайное образование комбинации предметов «под-

сказки», случайное обнаружение этой комбинации подготовленным человеком, переключение внимания исследователя на «подсказку», которая наводит на дельную мысль, осмысление увиденного и следование сути полученной мысли.

Таким образом, в основу первичной конструкции планирующего летательного аппарата или прото-планера положен двуединый Бимодуль, представляющий собой жесткое конструктивное соединение пары крыльев и хвостового оперения, обладающих противоположными качествами. Крылья, активная часть аппарата, воспринимают движение потока воздуха и преобразуют его в эффект парения. К ним крепится планерист. Хвостовое, пассивная часть аппарата, тормозит движение воздушного потока и удерживает плоскость крыльев в горизонтальном положении. Меняя положение тела относительно центра тяжести или хвостового оперения, планерист изменяет угол атаки крыльев. Следовательно, парящий полёт — это управляемое преобразование движения потока воздуха в эффект парения летательного аппарата. Система, объединяющая свободный планирующий аппарат тяжелее воздуха и постоянно движущийся поток воздуха, обеспечивает свободный проход кинетической энергии движущегося потока воздуха по поверхностям (частям) аппарата и преобразование этой энергии в энергию динамической компенсации силы тяжести. Тем не менее, планер, конечно, ещё не самолёт, но важная часть аэроплана. Аэроплан также объединяет в единое целое две части, одна из которых это планер, а другая — воздушный движитель или пропеллер с мотором. Но это соединение частей будет установлено далее.

ИСТОЧНИК ОБРАЗОВАНИЯ ЗАРОДЫШЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ОБЩИЕ СУЖДЕНИЯ

Рассмотренные примеры образования зародышевых конструкций позволяют сделать некоторые обобщающие суждения об источнике и причинах их образования. Тот мир, который нас окружает, и который мы изучаем, следует считать наиболее пригодным для зарождения техники. Другие миры, с точки зрения человека, для этого или не пригодны или ему пока неизвестны. Только предметный мир рождает предметы, а, значит, и их зародыши. Беспредметный мир воспроизводит только себя и не способен порождать предметы.

Предметы — это вещь, объект, материальное явление, на которые направлены наши мысли, действия, устремления. Техника принадлежит миру предметов. Только в мире предметов возможно появление разума, разумности, высокоорганизованной материи. И без разума в нём невозможно зарождение техники. Только разуму нужна техника. Следовательно, только пытливому и деятельному разуму необходим предметный мир. Именно он является основным, предопределяющим источником и материальной основой создания искусственного мира вещей — мира техники. Предметный мир это всё, что нас окружает и доступно для нашего восприятия, исследования и преобразования. Прежде всего, это универсальный, нестираемый носитель специфической памяти, созданный Природой. В такой памяти содержатся бесконечное множество всевозможных «подсказок», возможностей, осколков знаковых предметов, которые подвержены эволюционному движению и, сталкиваясь как в калейдоскопе, постоянно формируют бесконечное их разнообразие. Они необходимы и достаточны для возникновения разума. Того разума, который способен отображать их в своём сознании. Эволюционируя, содержимое такой памяти способствует эволюции и развитию разума. Неизбежно наступает момент его зрелости, и он становится способным совершить качественный переход в своём сознании, чтобы дать старт зарождению техники, миру собственных искусственных, рукотворных вещей. И упорядоченный мир техники становится основой его существования и развития. Для нашего рассмотрения удобно представлять окружающий нас предметный мир в виде бесконечного ящика, где в «беспорядке» содержатся «заготовки» всего, зачатки и предметы «подсказок», всего того, чем человек может воспользоваться с пользой для себя. Доступ в такой ящик свободный. Однако обнаружить заранее нужную заготовку невозможно, как и предопределить такое событие. Находясь внутри такого ящика, человек непрестанно «хозяйничает» в нём и, комбинируя предметами, создаёт полезные ему вещи. Эти вещи в виде новых «заготовок» возвращаются обратно в ящик, пополняя его содержимое. Итак, предметный мир — это реально существующая, материальная, нестираемая память обо всём. Это хранилище, кладёз, открытая книга всего, что мы способны или не способны познать, но способны пополнять. Если считать возникновение нашего предметного мира случайным событием, то создание пространства искусственных вещей, технического пространства имеет закономерный характер. Жизнь и память

отдельного человека и всего человечества представляются незначительными перед бесконечностью и вечностью окружающего нас мира. Возможно, поэтому мозг человека пригоден в основном для творческой работы, для мышления в качестве единицы разума, разумного наблюдателя. Отсутствие большой памяти не помеха в его творческой деятельности. Имеющегося размера человеческой памяти оказывается вполне достаточно, чтобы пользоваться памятью Природы, носителем которой является предметный мир. Таким образом, предметный мир это универсальная, потенциально беспредельная, нестираемая память обо всём, которая пригодна для любого носителя разума на вечные времена. Из неё разум может черпать всё, что представляет для него практическую пользу. Мотивацией к этому является наличие у него жизненно важных нужд. Этим разум отличается от суммы примитивных инстинктов. Благодаря своим нуждам, страдающий разум нуждается в преобразовании своего окружения, своей среды. Чтобы не растерять с трудом добытые знания, человек, в дополнение к созданной без него «долговременной памяти», строит своды Великой Науки. Это искусственная оперативная память человеческой цивилизации, собственный аналог Великого Хранилища, где всё упорядоченно и пригодно к применению. Человек, проникая вглубь вещей, всемерно пополняет и перестраивает науку. Тем самым, он ускоряет темпы создания более совершенного мира техники. Для чего он это делает человеку не совсем ясно. А спешить, видимо, ему необходимо, если, конечно, не включена некая программа самоликвидации, вырождения разума. Вселенная, в которой мы оказались, живёт своей собственной жизнью. Она способна и родить и уничтожить всё, в том числе и разум, и начать эволюцию сначала. Человеку остаётся искать в этом суровом, бушующем мире нечто такое, что представляло бы собой безопасный и комфортный уголок, где бы жизнь человека получила вечное и гармоничное предназначение. Однако это лишь горизонт наших устремлений. Сможет ли человек найти себе пристанище, зависит от того, а сможет ли он «успеть». Неизвестно. Раз, пока не обнаруживается присутствие братьев по разуму, то вполне возможно мы одни или любой разум, как правило, почему-то «не успевает». Разум известный нам имеет человеческое, земное воплощение. Он — скорее продукт нового, а не «успешного» разума. Всё время люди принимают решения в условиях несокращающейся неопределённости, на основе голой ситуации, без явно заданной цели. В таких условиях они

решают что делать, где искать, как поступить, что предпринять, полагаясь на удачный выход из положения. И так часто бывает. К тому же наш мозг устроен таким образом, что обладает полной свободой всевозможных ассоциаций, непредсказуемостью хода мыслительной деятельности. Чтобы компенсировать этот «недостаток», широко применяются вычислительные машины. Для усиления человеческого интеллекта обычные ЭВМ малопригодны. Чтобы «успеть», необходимы особые, неклассические ЭВМ, которые в своей работе используют фундаментальные законы микромира: квантовую логику и квантовые способы вычислений. Объём регистра квантовых компьютеров экспоненциально растёт и на всех числах сразу можно провести математические операции. Скорость вычислений ожидается чудовищно огромной. Это позволит сжать длительность вычислений любой сложности практически до нуля. Интеллектуальные системы на этой основе смогут чутко реагировать на наши импульсы, желания и вполне возможно будут жить собственной квантовой жизнью. Они смогут взаимодействовать с нашим сознанием, имитируя не только простейшие ощущения, но и глубокие чувства. Там, где есть предметный мир, там возможен разум, а, где есть разум, то должна быть и техника. Таким образом, для зарождения техники обязательным условием является существование развитого материального мира предметов, содержащего поле всевозможных предметов «подсказок», и пытливого, деятельного разума, имеющего жизненно важные нужды. К предметам «подсказок» относят все важные, уникальные, знаковые осколки и признаки частей, элементы, части, явления, которые обладают качествами и свойствами пригодными для образования зачатка, зародыша будущего объекта техники. Они составляют практический интерес для творящего технику человека. «Подсказки» могут содержать в себе как природную, так и искусственную составляющие. Движение природы при каждом повороте эволюции создаёт новый узор качественных изменений. Предугадать или спланировать процесс изменений невозможно, необходимо подчиняться ему и приспосабливаться. Нечто «подсказывающее», наводящее на мысль непрерывно поставляется нам из действующего процесса эволюционных изменений природы, а сейчас и техники, в поле зрения исследователя. И оно может стать основой для формирования зародышевой конструкции, если у исследователя к нему появится интерес и его внимание переключится на такое явление. Основная сложность для исследователя это оказаться рядом с «под-

сказкой», увидеть и понять её. После чего открывается трудный путь осмысления «подсказки», результатом которого может стать открытие. Это может быть и физическое явление, и раскрытие сущности основного принципа взаимодействия предметов, и мысль о сути практической полезности исследуемого. Поэтому, существенную роль в процессе зарождения технического объекта играет интеллектуальная работа исследователя. На заре становления человеческого общества люди ожидали, а затем стали искать нужные и полезные изменения в природе с целью использования их на собственное благо. С момента обретения людьми навыков изготовления орудий труда человек оказался вовлечённым в процессы изменения природы. Зарождение техники ускорило движение и природной и технической эволюций. Разум человека начал раскрываться. Человек понял, что прибежищем разума может быть только его колыбель — окружающий предметный мир. Предназначение обретённого разума — в его совершенствовании и развитии. Особенность интеллекта в том, что разум и неразумие это две противоположные стороны проявления способности ума мыслить, размышлять. Творческое, прогрессивное мышление часто представляется противоречащим здравому смыслу, неким особым видом неразумия, который впоследствии может быть отождествлён с совершенством разума. Следовательно, вектор развития и самосовершенствования разума всегда идёт через такое «неразумие». Но «неразумие» не может быть беспредельным, оно имеет ограничения эволюционного, психологического характера и зиждется на той эстафете предшественников, которую они стремятся передать в будущее. Поэт К. Д. Бальмонт считал:

Безумие и разум равноценны,
Как равноценны в мире свет и тьма.
В них два пути — пока мы в мире плены,
Пока замкнуты наши терема.

Во избежание деградации и вырождения разуму необходимо постоянное движение, активность, деятельность. Наиболее благотворной деятельностью является поисковая деятельность. К ней относят разного рода попытки и пробы изменений, изучение их свойств, исследование изменений, экспериментирование с предметами «подсказок», внесение изменений, комбинирование, а также обычную хозяйственную деятельность, которые находятся вне

логики естественного хода эволюции. Такая деятельность ценна тем, что приводит к образованию нового качественного состояния у объекта воздействия. Изменение качественного состояния легко обнаруживаются органами чувств испытателя. Такие изменения представляются ему в виде необычного явления, неожиданного эффекта, физического преобразования, всего того, на что переносится его внимание. Назвать такую деятельность целенаправленной скорее нельзя, особой поисковой цели у неё, как правило, не бывает, хотя какая-то ситуационная цель явно присутствует и определяет мотивацию такой деятельности. Особую роль здесь играет случай, случайность происходящего действия. Однако, когда создаются возможности и благоприятные условия для образования «подсказок», то появляется наибольшая вероятность, что «подсказка» обретёт своего свидетеля. И тогда процесс осмысления, экспериментирования и воспроизведения «подсказки» приобретает направленный характер. Этот период деятельности наиболее активный и продуктивный. Именно эта деятельность и её результаты составляют наиболее эффективную часть поисковой деятельности и воспринимаются как основной и понятный инструмент целенаправленного поиска, поиска практической пользы, годной к применению. «Подсказка», получившая своего свидетеля, становится объектом пристального изучения. Мотивацией к изучению является известный «голод» знаний причин наблюдаемой сущности «подсказки». Исследователь устремляется к знанию причин как к «глотку воздуха». Знания причин это тот интеллектуальный материал, который нарабатывается путём осмысления и переосмысления обнаруженного в «подсказке» явления. В основу осмысления положен эксперимент. Эксперимент мысленный, физический, числовой. Цель экспериментирования — лучше понять возможности исследуемого явления и дать ему достоверное объяснение: что от чего и почему. Понимание причин считается достигнутым, если в обнаруженном явлении установлена связь между причиной и следствием, что и есть истинное знание. Следующим шагом является поиск практической пользы, которую может дать явление нуждам и потребностям человека. Он заключается в оценке перспективы удовлетворения определённой потребности новым, более эффективным способом с помощью возможностей обнаруженного явления. Возможности должны обогатить довольствие человека или сократить его нужды. В «подсказке» на это всегда имеется намёк или зацепка, на то она и «подсказка». Предпочтительное применение

«подсказки», обычно, обнаруживается в гипотетическом сходстве «подсказки» с неким техническим прообразом её воплощения, который неожиданно видит свидетель в «подсказке». Чтобы навестись на мысль о практическом использовании «подсказки», намёк требует детальной расшифровки. Расшифровка это, прежде всего, аналитические размышления о связи возможностей явления с потребностями человека и общества. Такие размышления ведутся над установленными знаниями причин сущности «подсказки». Результатом размышлений является построение определённого логического открытия (вывода), которое пригодно для обоснования идеи воплощения «подсказки». Логическое открытие — это заключение о том, каким образом и при каких условиях недостижимое становится достижимым. Построение логического открытия это по существу процесс противоположения, основанный на знании причин обнаруженного явления. Следовательно, логическое открытие — это результат противоположения и принцип, на котором строятся дельная мысль и идея практического воплощения «подсказки». Идея воплощения очень привлекательна тогда, когда осознаётся, что только небывалое достойно воплощения. Идея — это сформированные представления о том, как и каким способом можно возложить определённую полезную нагрузку на энергетику явления и получить необходимую практическую пользу. Следование этой мысли или идеи означает схематичное построение первичной зародышевой конструкции по образу и подобию обнаруженной «подсказки» на основе знаний причин её сущности. В этой работе исследователь проявляет качества, которые в обычной жизни ему не нужны. В совокупности они напоминают охотничий азарт. К ним относят творческую неудовлетворённость, особую мобилизованность и настрой на работу, готовность к экспериментированию, к имитации, вживанию, игре. Подпитывают азарт пытливость, любопытство, упорство. Способствуют этому особый склад ума, способность к накоплению знаний, к интуитивному предугадыванию, аналитические и логические способности, способности к синтезу зародышевых соединений. Кроме того, подготовленный свидетель «подсказки» имеет глубокую внутреннюю мотивацию к такой деятельности. У него как бы включается своеобразная поисковая программа, которой он подчиняется, демонстрируя, тем самым, вполне определённый профессиональный навык творца. Что в итоге, позволяет ему сделать и логическое открытие и навестись на дельную мысль. А сгенерировать, затем,

идею воплощения уже не представляет особого труда. Появление внутренней мотивации у генераторов идей имеет причины, обусловленные особенностью психики человека. У человека с самого рождения наблюдаются моменты образования внутренних мотивов и посылов к включению поисковой программы, которая помогает ему наводиться на мысль, идею, замысел, обобщение, образ. Представления о природе причин появления такого рода толчка или порыва могут дать любопытные исследования детей «индиго» (в смысле «избранности»). Исследования проведены В. А. Петровским (доктор психологических наук, член-корреспондент РАО). Дети «индиго» — это дети со своеобразным поведением и мышлением. Их причисляют к «особо одарённым», «избранным». Исследования проводились среди детей с разной успеваемостью. Из них составили пары следующим образом: отличник-отличник, отличник-двоечник, двоечник-двоечник. Первому из каждой пары задавалась некая логическая задача. Если он с ней не справлялся, его сажали чуть в стороне, чтобы он мог следить за тем, как решает задачу его напарник. Допустим, отличнику сразу не удалось найти верного решения. Оказалось, что, если двоечник тоже идёт неверным путём, то это побуждает отличника понять свою ошибку. Отличника как бы подталкивало ощущение той самой «избранности». Но, если первым к решению приступал двоечник, а потом он наблюдал за неудачными попытками отличника, то происходило то же самое! В парах с равной успеваемостью такого интеллектуального подталкивания не происходило. Очевидно, для появления порыва или толчка у кого-либо в паре необходимо обязательное условие: интеллектуальная разность потенциалов, выраженная в превосходстве или забитости. Объяснение этому может быть следующее. Превосходство и забитость — это диаметрально противоположности. Противоположности имеют свойство отождествляться и переходить друг в друга. Одинаковость превосходства или забитости (отличник-отличник, двоечник-двоечник) по своей сути уже тождественна и потому ничего не происходит. Человек существо общественное и всегда может найти себе подходящую пару. Поэтому в обществе людей возможность образования пар с интеллектуальной разностью потенциалов наиболее вероятна, что даёт человеку огромное преимущество перед сообществами в мире животных. Интеллектуальной парой кому-либо могут быть конкретный человек и его дело, общество и его достижения, чья-то идеология, чьи-то взгляды, суждения, теория, научные представления

и т.п. Следовательно, обретение внутренних мотивов в любом виде деятельности происходит благодаря слиянию в пару самой личности, которая стремится к каким-то достижениям, и его противоположности по интеллектуальному потенциалу. Целеустремлённая личность, кроме того, остро ощущает возникший «вакуум» технических возможностей в обеспечении определённой потребности человека, общества. Поэтому вполне достаточно только «подсказки», чтобы начать работу в нужном направлении. «Подсказка» привлекательна исследователю или экспериментатору обнаруживаемым результатом некоторого качественного изменения или перехода, который наводит на мысль. Предметы «подсказки», соединяясь, замыкают неожиданным образом свои противоположные начала и выдают результат случайного прохождения энергии в виде примечательного качественного изменения, который соответствует искомому преобразованию этой энергии. Отсюда, поисковая реакция испытателя интуитивно всегда направлена на соединение, «замыкание» противоположных начал предметов «подсказки», если они оказываются у него в руках. Полученный неожиданный результат подвергается обязательному осмыслению. И первая мысль заключается в осуществлении рукотворного повторения результата, чтобы понять сущность явления и определить перспективу практической пользы. Случайный результат становится повторяемым. Многократное повторение даёт начало закономерности. Закономерность — это начала науки. Воспроизведение «подсказки» является целенаправленным повторением обнаруженного явления. Предметы «подсказки» или их аналоги, взятые извне, соединяют конструктивно так, чтобы противоположные начала вступили во взаимодействие при свободном проходе подходящей энергии. Если результат получается тот же, что и у «подсказки», то цель воспроизведения достигнута. Исследованиями всевозможных явлений, эффектов и предметов «подсказок» заняты прикладные и фундаментальные науки. Наукой открываются новые и исследуются неизвестные свойства материи. Особой потребности и явной практической пользы в этих исследованиях не находят. Объясняется это непредсказуемостью результатов при движении в неизвестном направлении. Сходятся на том, что их необходимо непрерывно вести, чтобы создавать фундамент или опору для последующего развития, для движения в будущее. Научные исследования важнейший инструмент осмысления окружающего нас мира. Накопленные знания значительно упрощают процесс создания

зародышевых конструкций, так как каждое открытое явление, как правило, снабжается возможными вариантами применения. Насыщение мира техники разнообразными техническими объектами умножает количество предметов «подсказок» и создаёт большие возможности для образования зародышевых конструкций. Каждая потребность теперь имеет уже целый ряд технических возможностей для её удовлетворения. Предельное насыщение и усложнение технической сферы техническими средствами приводит в действие и обратный процесс — это всё более её упрощение и универсализацию, обусловленные стремлением к экологически чистому и безграничному источнику энергии. Человек, нарастив техническую прослойку между собой и Природой, создал себе новые проблемы существования. Безграничное наращивание техники требует существенных изменений в самом человеке. Человеческая цивилизация, приспособившись к условиям жизни в искусственной среде, становится всё более уязвимой к естественным воздействиям Природы. Это приводит к возникновению новых нужд и потребностей, которые в случае их удовлетворения ещё более меняют сущность человека и не в лучшую сторону. Пределом движения, маяком, к которому стремится человечество, является автономное, свободное существование человека способного управлять собственной эволюцией. Такое существование должно основываться на глубоком, в высшей степени, философском осмыслении самой сущности понятия жизни человека — существа разумного и уникального. Признаком такой необходимости является необъяснимая потребность в поиске внеземной жизни, высокоразвитых цивилизаций, планет с подходящими условиями для жизни. Объяснительная причина этого может заключаться в том, что идёт поиск возможности сделать сравнительный вывод о ценности и сущности человеческой жизни и её идеального предназначения.

Если возможно повторить, то возможно и понять

Воспроизведение сущности «подсказки», как целевой эксперимент, важнейшая часть процесса её осмысления. Если сущность «подсказки» имеет свойство появляться неизвестно когда, неизвестно где и неизвестно на чём, то задача свидетеля «подсказки» сделать так, чтобы её сущность могла появляться в нужное время, в нужном месте

и на чём нужно. Известно, что облик «подсказки» всегда находится в противоречии с человеческими понятиями о сущности её составляющих предметов. Из какого сора порой выходят великие открытия — факт известный. И то, что не представляет ценности в обычной жизни, для свидетеля «подсказки» имеет величайшую ценность, которую он воспроизводит целенаправленно. А всякое повторение или воспроизведение делает «подсказку» технически воплощаемой, пригодной к извлечению практической пользы.

ТВЁРДЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ КОХА. До Р. Коха бактерии разводили в жидких питательных средах — бульонах. Как будто это было пищей человека, а не микробов. Ясно, что в них можно было заполучить не только те бактерии, которые необходимы, но и посторонние. Однажды, Кох случайно заметил, что сваренная половинка картофеля, после долгого лежания на лабораторном столе, покрылась разноцветными точками: зелёными, красными, коричневыми. Чем можно объяснить появление сваренного картофеля на лабораторном столе, и чем — его долгое лежание? Логичных объяснений нет. Таков был «творческий» порядок или беспорядок в лаборатории у Коха. Но, учёного заинтересовало увиденное, не смотря на загруженность более важными делами. Он снял платиновой иглой кусочки с разноцветных точек и рассмотрел их под микроскопом. Оказалось, что каждая точка это была колония бактерий, причём разных разросшихся на картофеле. Кох мгновенно понял, что за открытие он сделал. Он нашёл и не без помощи случайной «подсказки» твёрдую питательную среду для бактерий. Далее последовало повторение, воспроизведение «подсказки». Введение Кохом твёрдых питательных сред в технику бактериологии было поистине революционным. Он публикует в 1881 г. работу «Методы изучения патогенных организмов», где описывает способы выращивания колоний микробов на твёрдых питательных средах. Именно с помощью них ему удалось окрасить и затем обнаружить возбудителей туберкулёза — туберкулёзные палочки, названные позднее «палочками Коха».

Механизм качественных изменений познаваем. Природные «подсказки» составляют основную массу явлений привлекательных для наведения на мысль. Не менее значительную часть составляют «подсказки» полученные из осмысления проведённых исследований, опыта и работ предшественников. В этом заключается эстафетный принцип воспроизведения обнаруженных «подсказок». То, что было

интеллектуально недоступно по разным причинам предшествующему, оказывается доступным последователю, объяснившему сущность явления. Для образования сущности или качественного изменения в «подсказке», которое становится объектом внимания и изучения, необходимо следующее.

Первое. Существование предметов «подсказки» имеющих по отношению друг к другу противоположные начала.

Второе. Конструктивное соединение пары данных предметов элементами их противоположных начал.

Третье. Свободный проход через образованную комбинацию предметов подходящего вида энергии. Результат преобразования этого вида энергии является тем результатом, который обладает привлекательными свойствами и наводит исследователя на дельную мысль. Такие образования, получая повторение, становятся основой зарождения объекта техники. Вначале исследователь учится имитировать, воспроизводить обнаруженную сущность «подсказки». Этот путь пробного повторения необходим для подтверждения правильности понимания сущности обнаруженного явления. После чего следует оценка способности явления нести полезную нагрузку. И только результаты оценки наводят исследователя на мысль о практическом использовании «подсказки». Синтез зародыша по образу и подобию «подсказки» это практическое, конструктивное соединение элементами противоположных начал пары предметов, обеспечивающих свободный проход подходящей энергии и получение результата, обладающего практической пользой. Пробные или опытные зародышевые конструкции с присоединённой минимальной полезной нагрузкой называются первообразными. Зародышевая конструкция из предметов, взятых извне, с установленной практической пользой является первообразной, если воспроизведённое ею явление сущности «подсказки» может стабильно нести единичную минимальную нагрузку.

ПРОТО-ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ ПАРА. Есть удивительная предыстория положившая начало серьёзному изучению природы электричества и связана она с женой болонского профессора Луиджи Гальвани. Итальянцы, как известно, иногда не прочь полакомится лягушечьи лапками. Сеньора Гальвани, желая побаловать мужа, отправилась в мясную лавку. День был ветреный. И когда она вошла в лавку, то перед её глазами открылась «страшная» картина. Лапки мёртвых

лягушек дёргались как живые при каждом касании железных перил от порыва ветра. Возможно, сеньора так надоела мужу рассказами о связи мясника с нечистой силой, что он сам решил выяснить, что же происходит на самом деле. Так случай изменил жизнь итальянского анатома и физиолога. Принеся домой лягушечьи лапки, Гальвани убедился в правдивости слов жены: они действительно дёргались, если касались железных предметов. Следующую четверть века профессор потратил на поиски разумного объяснения этому явлению. Он долго изучал действие электрического разряда на мускулатуру животных. Лапка лягушки при пропускании разряда от электростатической машины тоже дёргалась. Движение электрического разряда в лягушечьей лапке, в явном проводнике, за очень короткое время разряда приводило к сокращению её мышц. Понятия об электрическом токе ещё не существовало. Именно сокращение мышц под действием электрического разряда было объектом пристального внимания Гальвани. А то, что соединение противоположных по знаку электродов электростатической машины происходило через биологический проводник оставалось без внимания. Такое соединение осуществлялось бесчисленное множество раз и с одним и тем же результатом. «Подсказка» была на виду, но объектом научного любопытства было подёргивание лапки, а не прохождение электрического заряда через неё. Однажды, Гальвани, вдруг, для чего-то понадобилось повесить медный крюк с лягушечьей лапкой на железную решетку балкона. К великому своему изумлению лапка при этом дёрнулась как от действия электрического разряда. Казалось бы, появились все признаки явления подсказывающие, что сокращение мышц лапки стабильно повторяется, причём всегда, когда крюк с лапкой оказывался на решетке балкона. Однако, Гальвани объяснил это явление наличием источника электричества в самой лапке?! Этому и была посвящена книга «Трактаты о силе электричества при мышечном движении». Гальвани считал, что мышцы накапливают в себе электричество, а при сокращении испускают его. Не смотря на ошибочность выводов, книга оживила умы многих исследователей.

Прото-ЭЛЕКТРОБАТАРЕЯ. Пизанский профессор Алессандро Волта, изучив труды Гальвани, пришёл к совсем иной мысли. Как химик он предположил, что в основе живого электричества лежат химические процессы. Впоследствии он объяснил, что электричество возникает при соединении двух разных металлов, металлов имеющих противо-

положные начала по отношению друг к другу, в присутствии воды, но не чистой (по сути изолятора), а в виде раствора солей, кислоты или щёлочи (по сути проводника). Эта электропроводящая среда позднее названа электролитом. Явление было принципиально новым, существенно отличавшимся от электрического разряда. Ток на внешних концах соединения появлялся при замыкании и отличался стабильным постоянством в течение длительного времени. Пока полюса такого соединения не были замкнуты проводником, в нём не обнаруживалось никакого действия. При замыкании полюсов действие постоянного тока в проводнике поддерживалось химической реакцией в электролите при взаимодействии пары разнородных металлов. Разнородные металлы, соединённые элементами противоположных начал, образуют элементарную комбинацию предметов «подсказки» и являются первообразной зародышевой конструкцией. Осмысление трудов Гальвани стало творческим подвигом Вольта. Оно позволило открыть до сих пор неизвестное — упорядоченное движение зарядов или постоянный электрический ток. Конструктивное соединение нескольких пар разнородных металлов представляют собой первичную зародышевую конструкцию электрической батареи или прото-электробатарею, которая названа «вольтовым столбом». Однако, воздавая должное предшественнику, химические процессы образования постоянного электрического тока с тех пор считаются гальваническими. По современным представлениям живое электричество существует. Все клетки живого организма подобны электрическим батарейкам. Электрический потенциал возникает, когда два разных раствора солей оказываются разделёнными в электрохимической ячейке. Противоположные заряды притягиваются и, возникшее движение зарядов, создаёт электрический ток.

ОТ АБСТРАКТНОГО К ПРАКТИЧЕСКОМУ

Необходимый материал для осмысления дают теоретические, абстрактные предсказания учёных задолго до появления зачатков или зародышей технических устройств. Результативный путь всей мыслительной и созидательной деятельности исследователей это последовательный перевод положений теории в понятия, сущности и признаки зародышевых конструкций.

Прото-радио. Существование электромагнитных волн теоретически предсказал английский физик Джеймс Максвелл. Однако практическое подтверждение их существования произошло только через 20 лет в опытах Генриха Герца. Руководствуясь личным научным любопытством, Герц провёл уникальный опыт с помощью двух созданных им приборов (*Рис. 2, стр. 31*). Один предназначался для возбуждения электромагнитных волн и назван вибратором. Второй — для обнаружения электромагнитных волн и назван резонатором. Возбуждение электромагнитных волн осуществлялось с помощью электрического разряда, искры, которая проскакивала в разрыве многовиткового проводника вибратора. Улавливание электромагнитных волн осуществлялось с помощью одновиткового незамкнутого проводника резонатора, в месте разрыва которого в этом случае проскакивала электрическая искра. Электрическая искра вибратора возбуждала переменное поле электромагнитной волны. Это поле наводило в проводнике резонатора переменный электрический ток, который проявлялся в виде электрической искры. Так Герц впервые мог сознательно управлять электромагнитными волнами. Предсказанное существование электромагнитных волн было доказано. Таким образом, основой первичной зародышевой конструкции радио или прото-радио является двуединый Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение на расстоянии пары разомкнутых проводников — вибратора и резонатора, имеющих противоположные начала. Вибратор это одна часть устройства, которая принимает электрическую энергию и преобразует её в колебания электромагнитного поля. Резонатор это другая часть устройства, которая поглощает колебания электромагнитного поля и преобразует их в колебания электрической энергии. Комбинация указанных частей обеспечивает свободный проход электрической энергии и преобразование этой энергии в энергию электромагнитных волн для передачи на расстояние, а затем последующее преобразование электромагнитной энергии в электрическую энергию. «Подсказка» имеющаяся в опыте, очевидно, недостаточно была подсказывающей и потому не привлекла внимание Герца, ведь цели опытов были достигнуты, а любопытство — удовлетворено. Поэтому заключения о практической пользе «подсказки» не последовало. Он не ставил перед собой цели наладить радиосвязь или связь без проводов. В результате, суждения о практической пользе опытов были сделаны другими. Опыты Герца активизировали интерес к электромагнитным волнам. Многие

учёные начали поиски более чувствительного резонатора. Надо было понять, как далеко могут распространяться электромагнитные волны. Явно не хватало знаний о свойствах электромагнитных волн. Французский физик Эдуард Бранли создал резонатор иного типа. Это был когерер (от лат. «сцепляться»), который представлял собой стеклянную трубочку с металлическими опилками. При прохождении через них электромагнитных волн когерер реагировал на это изменением электрического сопротивления опилок. Исходное сопротивление восстанавливалось при встряхивании опилок. Лишь когда стало доступно непрерывное регистрирование электромагнитных волн, то стало понятно, что волны способны нести полезную нагрузку. Непрерывное регистрирование электромагнитных волн первоначально осуществлялось путём периодического встряхивания когерера с помощью молоточка электрического звонка. Автором этого способа был русский инженер Александр Попов. Поэтому он первым пришёл к мысли о практическом использовании электромагнитных волн для нужд связи. Сигналы разной длины на основе азбуки Морзе могут нести полезную информацию и передаваться на значительные расстояния без проводов. Для этого Поповым был создан телеграфный радиопередатчик и радиоприёмник, с помощью которых и была передана первая в мире радиограмма, состоящая из двух слов «Генрих Герц». Движение исследовательской мысли от абстрактных понятий к практическим можно представить следующим образом.

Первое. По теории Максвелла электромагнитное явление это возникновение переменного магнитного поля при всяком изменении электрического. Здесь суть обратного явления связанного с электромагнитной индукцией, которую открыл позже Фарадей.

Второе. Электромагнитная волна это возникновение связи между изменениями электрического и магнитного полей, которые порождают друг друга и передают эти колебания из одной точки пространства в соседние и во все стороны.

Третье. Средством для излучения электромагнитных волн в пространство является разряд электричества. На этом основан вибратор Герца — это искровой разрядник, многовитковый разомкнутый проводник с большим искровым промежутком. Таков и радиопередатчик Попова.

Четвёртое. Средством для обнаружения электромагнитных волн является также разряд электричества. На этом основан резонатор Герца — это подобный искровому разряднику одновитковый разом-

кнутый проводник с малым искровым промежутком. Следующим средством регистрации электромагнитных волн стало изменение электрического сопротивления металлических опилок. На этом основан когерер Бранли и действовал радиоприёмник Попова.

Пятое. Радиограмма или депеша это систематизированная череда разных длин сигналов электромагнитной волны, преобразованная с помощью азбуки Морзе в закодированную полезную информацию.

Шестое. Радиосвязь это передача без проводов радиogramм на значительные расстояния в виде системы длинных и коротких сигналов электромагнитных волн.

Седьмое. Радиотелеграф это конструктивное соединение на расстоянии без проводов передатчика и приёмника электромагнитных волн, использующих для передачи и записи сигналов азбуку Морзе.

Воплощения достойно

Всякая «подсказка» заинтересовавшая свидетеля оказывается достойной воплощения. Всё, что повторяется или воспроизводится по образу и подобию «подсказки» с целью понять её сущность, уже своим появлением причисляется к достойному быть исследованным. С этого момента свидетель становится исследователем, исследователем практических возможностей достойного. Техническое воплощение «подсказки» или рукотворное образование зачатка из подручных предметов с целью изучения её возможностей становится исходной точкой зарождения технического объекта. Путь от зачатка к сформированному двуединому Бимодулю и далее до первообразной зародышевой конструкции относится к фазе технического воплощения или периоду синтеза двуединого Бимодуля. На *Рис. 1 (стр. 14)* фаза технического воплощения описывается частью кривой цикла зарождения технической системы от точки 1 до точки 2. То, что воплощено, в действующем состоянии представляет собой функциональное соединение двух взаимосвязанных частей: это двуединый Бимодуль и проходящую через него подходящую энергию, имеющие по отношению друг к другу противоположные сущностные начала. Двуединый Бимодуль это внешняя материальная (вещественная) часть зародышевой конструкции, где конструктивно обеспечивается связь между элементами противоположных начал её частей. Энергия это внутренняя полевая часть зародышевой конструкции, которая

определяется видом энергии и движением энергии, её преобразованием и свободой прохода. Функциональное соединение в единое целое двуединого Бимодуля и подходящего вида энергии обеспечивает свободный проход этой энергии и преобразование её в другие виды энергии. Синтез двуединого Бимодуля является наиболее понятным и плодотворным способом создания зачатка будущего объекта техники. Вид энергии, как и её количество, играет в этом случае второстепенную роль. Вполне достаточным бывает размер энергетических возможностей «подсказки». Незначительность (на грани чувствительности человеческих органов чувств) энергетической составляющей зародышевой конструкции оправдана тем, что служит обеспечению демонстрационного уровня результата, который необходим только для подтверждения правильности следования дельной мысли или идеи. Энергия, обнаруживаемая в физических и химических явлениях, также может быть объектом «подсказки» и под неё может формироваться соответствующий двуединый Бимодуль. Это противоположный и более сложный путь создания зародыша будущего объекта техники. Образование зародышевой конструкции из вещественных предметов «подсказки» изучает Машиногеномия. Образование зародышевых конструкций на основе явлений полевого взаимодействия элементарных материальных единиц изучает Машиногенезис.

ВЫНАШИВАНИЕ ЗАРОДЫШЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Осознание того, что первообразная зародышевая конструкция способна нести единичную пробную, полезную нагрузку, подтверждает практическую целесообразность её развития до промышленного образца. С этого момента (*начиная от точки 2 кривой Рис. 1, стр. 14*) начинается фаза или период своеобразного вынашивания зародышевой конструкции. Зародышевая конструкция, как только что народившийся младенец, практически ещё ни на что не способна и, потому, нуждается в становлении и развитии. Фаза вынашивания описывается на *Рис. 1* частью кривой цикла зарождения технической системы от точки 2 до точки 3. Этот период цикла назван «вынашиванием», чтобы подчеркнуть определённое сходство между развитием народившего младенца и зародышевой конструкции. Как утверждают выдающиеся инженеры и изобретатели, только нечто

небывалое достойно промышленного воплощения. И каждый, кто начинает развивать зародышевую конструкцию, видит в ней это, что мотивирует и двигает этот процесс. В результате, вынашивание становится целенаправленным. Если народившемуся младенцу для развития нужен только уход, то для развития зародышевого Бимодуля необходима большая исследовательская и конструкторская работа. В промышленности эта деятельность относится к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (НИОКР). Чтобы развивать зародышевую конструкцию, необходимы знания о причинах и источниках роста её технических возможностей. Для этого необходимы исследования, опыты, эксперименты и собственно конструирование. Цель всех этих работ по вынашиванию заключается в максимальном приближении зародышевой конструкции к реальным чертам будущего объекта техники. Зародышевая конструкция изначально ни на что не похожа и представляет собой аналог комбинации предметов «подсказки». Это может быть приспособление, механизм, устройство, модель, виртуальный или объёмный прототип, схема, копия и даже игрушка. Чем больше исследуются её возможности, тем более становится понимание того, как и каким образом, может быть достигнут нужный размер практической пользы, ради которой и образована зародышевая конструкция. Вынашивание очень демократичная деятельность. Зародышевые соединения очень просты и представляют собой исходный элементарный двуединый Бимодуль. Практически любой пытливый, любознательный или увлечённый человек может заниматься её изучением и способен вносить различные усовершенствования, наращивая тело Бимодуля различными элементами и узлами. Однако по мере приближения усовершенствованных конструкций к очертаниям конечного технического объекта требования к образованию и профессиональным знаниям возрастают. Это приводит к рождению не только новых объектов техники, но и новых профессий: пилот, машинист, капитан, шофер. Классическим примером такой работы может быть разработка паровой машины, выполненная механиком университета Глазго Джемсом Уаттом. Исходным зародышевым устройством была пароатмосферная машина Ньюкомена. Её принципиальная схема длительное время оставалась неизменной. Это был цилиндр с поршнем, размещённый над паровым котлом. Действовала она следующим образом. Пар поднимал поршень в верхнее положение. Затем, в цилиндр вливалось небольшое количество воды. Пар, охлаждаясь,

конденсировался. Давление в цилиндре падало, и поршень силой атмосферного давления возвращался в исходное положение, совершая при этом полезную работу. Однажды, Уатту представилась возможность заняться починкой одного из образцов этой машины принадлежащих университету. И как человек основательный он, прежде всего, занялся обстоятельным изучением её действия. Для этого Уатт изготовил небольшую модель этой машины и стал проводить опыты. Результаты опытов существенно изменили его понимание, как должна функционировать такая машина. Добытые знания позволили взглянуть на устройство паровой машины иначе, чем это представлялось его предшественникам. Для этого перечислим только основные принципиальные новшества внесённые Уаттом.

Первое. Разработано и осуществлено разделение устройства на рабочий цилиндр и конденсатор.

Второе. Осуществлено поддержание рабочего цилиндра в постоянно нагретом состоянии с помощью внешней тепловой рубашки.

Третье. Осуществлён переход от работы, совершаемой атмосферным давлением, к работе совершаемой давлением пара.

Четвёртое. Повышены требования к точности подгонки поршня к цилиндру для обеспечения более полной герметичности.

Пятое. Осуществлен принцип двойного действия поршня.

Шестое. Осуществлена автоматическая работа паровой машины с помощью устройств золотника и эксцентрика.

Седьмое. Осуществлено автоматическое регулирование режимом работы двигателя с помощью центробежного регулятора.

Восьмое. Созданы первые материалы для уплотнения зазоров и первое уплотнительное устройство. Так постепенно было сформировано функциональное соединение двуединого Бимодуля в виде цилиндра с поршнем и энергии пара, свободно проходящей от котла к конденсатору, обеспечивающее надёжное преобразование энергии пара в механическую энергию. Это была не просто машина, действующая от пара, а первичный универсальный двигатель или прото-двигатель, действующий на энергии пара. И та «пустота», которая образовалась в обеспечении потребности иметь универсальный двигатель, была заполнена возможностями парового двигателя Уатта. Его универсальные возможности были пригодны для привода других рабочих машин, и именно они стали основой развития крупной машинной индустрии.

ИГРА — НЕ ПУСТЯК

Человек — существо от рождения любознательное с природной склонностью к игре и подчинению себе окружающей среды. В детских играх корни взрослой исследовательской деятельности, экспериментирования, испытания. Игры помогают легко включить свойственную нам внутреннюю поисковую мотивацию к познанию окружающего мира. Внутренняя мотивация — элемент самосохранения, сформированный эволюцией. Чем быстрее познаётся мир, тем больше шансов на выживание. Игра — это также способ быстрой мобилизации наших способностей, чтобы чувствовать себя подготовленным и ожидать понятных последствий от своих действий. Игры ускоряют темпы исследований и позволяют увеличивать число людей, способных делать логические открытия и совершать великие открытия. Игры в игрушки, как известно, очень популярны у детей. Они служат им верным средством познания своего окружения. К счастью, период детских игр не заканчивается вместе с детством. Очень многим людям свойственно играть всю жизнь. Эти занятия всегда имеют творческую направленность. До глубокой старости, например, самозабвенно играл с макетом железной дороги знаменитый польский писатель-фантаст Станислав Лем. Многие великие полководцы прошлого разыгрывали битвы с игрушечными армиями и считали это занятие достойным благородного человека. Возможно, экспериментируя с бумажными корабликами, нельзя постичь все законы кораблестроения, но определённые знания они дают. Вот почему эта игра остаётся увлекательной для многих поколений романтически настроенной молодёжи. Французский конструктор Альфонс Пено изготавливал и запускал игрушечные модели аэропланов — планофоры с резиновыми моторчиками. Его игра с моделями была первым доказательством того, что аппараты тяжелее воздуха вообще способны летать. Изучая полёты планофор, Пено внёс ясность в понятие устойчивости полёта этих моделей. Это знание можно легко перенести и на полёт аэроплана. Так для устойчивого полёта и планофора и аэроплана обязательным и необходимым условием является наличие хвостового оперения. Именно благодаря игрушечному планеризму, Пено удалось придать своим аппаратам хорошую устойчивость относительно всех трёх осей. Таким образом, для вынашивания зародышевых конструкций практичным и эффективным методом является метод игрушечного

моделирования. При известном дефиците практических знаний, которые невозможно добыть ни с помощью воображения, ни теоретически из-за сложности исследуемых процессов, этот метод является безальтернативным и единственно возможным. Игрушечное моделирование позволяет прояснить сразу множество вопросов, относящихся к устройству реального объекта техники до его воплощения в металле. Упрощенные до минимума копии зародышевых конструкций или сами конструкции, если размеры их невелики, легко поддаются всевозможным изменениям, которые могут быть сразу и быстро испытаны. Если дети интуитивно подставляют свои игрушки под те или иные воздействия, то при научном подходе к исследованию моделей это делается целенаправленно по разработанной программе. Целью игрушечного моделирования являются результаты изучения технических возможностей зародышей, которые позволят домысливать основные принципиальные признаки будущего объекта техники и применять их для практического воплощения. Следовательно, возможности метода ограничены изготовлением опытного образца, где без натуральных испытаний невозможно проверить верность принятых решений. Большими объёмами модельных и натуральных исследований отличаются авиационная и космическая техника. Особенно при её создании и совершенствовании. Да и всякая эксплуатация объекта техники это длительные испытания и исследования с целью проверки заявленных технических возможностей. Игра даёт человеку психологически легче, чем монотонная однообразная работа. Часто это развлечение, отдых, спорт. Есть и специальные профессиональные занятия по моделированию деловых, управленческих, военных, технологических, инженерных, конструкторских и даже художественных видов деятельности. Например, необычный игровой инструмент для развития воображения и навыков фантазирования предложен писателем-фантастом Г.С. Альтшуллером. Назван он «методом моделирования с помощью маленьких человечков». Маленькие человечки это неуничтожимые, умные существа. Они кардинально отличаются, например, от «демонов» Максвелла — фантастических существ молекулярного уровня. Метод представляет собой усовершенствованный вариант личной аналогии — эмпатии, когда объект изучения отождествляется с самим собой, со своим организмом. Но, при личной аналогии невозможно, например, представить себя самого в виде уничтожаемого, делящегося или растворяющегося. Для маленьких человечков это не проблема. Хотя игра

свойственна человеку, но важна не сама игра, а результаты, которые извлекаются с помощью игры. А чтобы глубже познать предмет изучения и извлечь из этого недостающие знания и опыт, человеческому разуму необходимо всё время играть. Такую игру часто называют интеллектуальным развитием и самосовершенствованием. И как бы эту деятельность не называли, именно она даёт те знания причин, которые являются истинными. Даже серьёзные учёные не прочь поиграть и развлечься. Их смешные забавы приносят порой нешуточные результаты. Так получилось с выделением и изучением графена, за что Константин Новосёлов и Андрей Гейм получили Нобелевскую премию по физике в 2010 году. Андрей Гейм придерживался традиционного обычая посвящать пятничный вечер всяким забавным экспериментам. Например, запускал живую лягушку в сильное магнитное поле, чтобы понаблюдать, как она там сможет парить. Способ получения графена также был результатом таких экспериментов. Как-то Константин Новосёлов подобрал из соседней лаборатории куски скотча, которыми очищали графитовую поверхность. Было очень любопытно, до какого слоя можно соскрести графит, тем более, что слоистая структура графита это позволяет. В результате кропотливой работы получили тонкий прозрачный одноатомный слой углеродного кристалла, чем и является графен. Липкую ленту растворили в ацетоне и, чтобы графеновая плёнка не скомкалась, а это главная ценность эксперимента, её перенесли на твёрдую подложку из окисленного кремния. Это была первая в мире воспроизводимая технология выделения и получения графена. До этого считалось, что сделать это невозможно, так как графен в свободном состоянии обязательно должен свернуться в нанотрубку. И то, что это именно графен подтвердила тончайшая аппаратура Манчестерского университета с достаточной точностью. Другой пример. Каждый из нас, оказавшись у водной глади, не прочь побросать плоские камешки, чтобы полюбоваться, как они прыгают. Простая и увлекательная игра, а полна «подсказок»! Оказывается, максимальное число прыжков камешков является не только достижением счастливого метателя, но и наукой. Во второй мировой войне эта наука позволила англичанам легко разрушать хорошо защищённые плотины немцев, создавая на их территории наводнения и энергетические кризисы. Обычные торпеды, сброшенные с самолёта, не достигали плотин и вязли в эшелонированных заграждениях. Для прыгающих бомб, напротив, такие заграждения — не препятствие. Прыгающие бомбы,

сброшенные особым образом с самолёта, перепрыгивали все заграждения и легко поражали само основание плотин. И для освоения космоса наиболее экономически выгодным считается именно прыгающий полёт космического корабля. Прыгающий принцип облёта Земли таким кораблём основан на тех же прыжках плоских камешков по водной глади. Безграничные возможности имеет игровое моделирование, основанное на методах компьютерной поддержки. Оно значительно превосходит любые другие методы. Вынашивание зародышевых конструкций таким способом значительно сокращает, но, правда, не исключает испытания материально воплощённых зародышевых конструкций в реальных условиях окружающей среды. Например, последующую продувку моделей (макетов) самолётов или ракет в аэродинамических трубах. Исключительную эффективность виртуального моделирования подтвердили учёные университета Индианы США. Там для исследований мозга разработали компьютерный «игрушечный мозг» — модель мозга с 1,6 тысяч виртуальными нейронами. Один нейрон ни на что не способен. И изучение одного нейрона ничего не даёт для понимания, как мозг порождает психику. Но, достаточно соединить несколько сотен нейронов, то можно получить примитивную и вполне жизнеспособную нервную систему круглого червя. Экспериментировать с «игрушечным мозгом» гораздо проще, чем с живым мозгом. Исследователи легко меняли связи между виртуальными нейронами и наблюдали за изменениями их активности. Результаты этой работы позволили им сделать логическое открытие, обосновывающее происхождение сложной нейронной активности: активность зависит от внутренней организации нейронной сети. Вероятность разряда нейрона от его длительности представляет собой экспоненциально нисходящую функцию (степенную зависимость). Такая работа виртуальной нейронной сети имеет сходство с естественным функционированием мозга. Материальное моделирование биологических объектов основано на формировании элементарного Бимодуля из предметов взятых извне. Венгерский учёный Д. Бекеши для исследований механизма действия органа слуха человека, построил по его образу и подобию механическую модель, состоящую из улитки, выполненной из прозрачных материалов, и мембраны, изготовленной из резиновой пластины. Подавая на вход улитки звуковые колебания различной частоты, Бекеши мог воочию наблюдать, как вынужденно колеблется разные участки мембраны и каким образом вызываются деформа-

ции в дальнем конце улитки. Результаты этих исследований были отмечены Нобелевской премией.

РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ПРОТО-ТЕХНИКА. Устройства на реактивной тяге имеют тысячелетнюю историю с момента зарождения и использования в практических целях. Ракеты в виде конструктивного соединения снаряда с порохом совершенствовались в течение длительного времени и применялись для нужд войны и для фейерверков. Русский мыслитель и учёный К. Э. Циолковский увидел в них другое применение. Его разработка ракеты вытекала из совершенно новой области очень древней потребности. Он считал, что за освоением водных и воздушных океанов Земли неизбежно должно последовать освоение космического пространства, как бы оно не казалось недостижимым и далёким. Освоение космоса когда-то станет жизненной необходимостью человеческой цивилизации. И началом освоения станет освоение околоземного космического пространства. Этот путь он обосновал в своей работе «Исследование космических пространств реактивными приборами». Особого приоритета этой мысли Циолковский себе не приписывал и ссылался на изобретателей Фёдорова и Кибальчича. В отличие от них он считал, что реальным воплощением будущих космических кораблей станет адаптированное ракетное транспортное средство. Всё своё понимание сущности устройства ракетного транспортного средства он вложил в разработку принципиальной схемы нового жидкостного ракетного двигателя. Это было принципиальное противоположение твёрдотопливных устройств ракет. По замыслу Циолковского в снаряде ракеты должны размещаться топливо и окислитель, имеющие противоположные свойства. В своём проекте он применил жидкие водород и кислород, которые соединяются в особой камере и движутся навстречу тепловой энергии. Образующиеся горячие газы с огромной силой выбрасываются наружу через критическое сечение особого сопла. Газы, получив в сопле значительное ускорение, становятся источником реактивной тяги. Именно реактивная тяга пригодна в качестве движителя для перемещений в безопорном космическом пространстве. Известно, что внутренней мотивацией к таким достижениям стали юношеские мечтания Циолковского о космических путешествиях, вложенные французским фантастом Ж. Верном. Последствия теперь известны. Проект Циолковского привёл в действие процесс интенсивного вынашивания первичной зародышевой конструкции

космического корабля, который нашёл своё техническое воплощение в баллистической ракете ставшие основой ракетно-космической техники.

ПРОТО-КИНОКАМЕРА. Для функционирования процесса вынашивания нет непреодолимых препятствий. Множество зародышевых конструкций вынашивается благодаря взаимной кооперации. Взаимная поддержка способствует образованию новых технических и технологических возможностей. В результате, зародышевая конструкция быстрее подходит к своей этапной конструкции. И чем ближе продвижение к этапной конструкции будущего объекта техники, тем меньше становится элементов игрового моделирования, а больше действий по техническому совершенствованию. Так в стробоскопе Штампфера рисованные фигурки стали заменять моментальными фотографическими отпечатками отдельных фаз движения реального объекта. Это стало возможно благодаря появлению специального хронофотографического аппарата предложенного Томасом Дю Монном. Аппарат представлял собой камеру с несколькими объективами предназначенных для съёмки отдельных фаз движения. Однако в патенте на свой аппарат он описывал его противоположность. Он считал, что двенадцать светочувствительных пластин на бесконечной ленте должны последовательно проходить позади одного объектива и останавливаться на очень короткое время, чтобы затвор мог открыться и, пропустив порцию света на фотографическую пластину, засветить её. При этом механизм движения ленты должен быть связан с затвором так, чтобы остановка пластинки и открывание затвора совпадали с абсолютной точностью. Здесь Дю Мон продемонстрировал очень тонкое понимание сути происходящего процесса, чем превосходил и очень достоверно описал принцип действия киносъёмочного аппарата. Но, для такого аппарата ещё много чего не существовало. Для воплощения этого первичного представления устройства киносъёмочного аппарата или прото-камеры, теперь мы знаем, необходимо было осуществить вынашивание фотоплёнки из пластин на бесконечной ленте, подходящей светочувствительности фотоматериалов, моментального автоматического затвора, специального скачкового механизма для скачкообразного проматывания фотоплёнки. И, не смотря на это, Дю Мона справедливо считают предтечей кинематографа.

Прото-железобетон. Для зарождающейся техники нужны материалы. И Природа их исправно поставляет. Первообразные технические средства изготавливались из подходящих материалов только природного происхождения. Со временем природные материалы перестали удовлетворять человека. Он стал их перерабатывать, стремясь получить необходимые качественные характеристики. Наибольших результатов человек добился при создании искусственных материалов, которые не встречаются в природе. Для зарождения техники умение перерабатывать и создавать материалы имеет исключительное значение. В перерабатываемых или искусственных материалах наиболее эффективно и легко создаются необходимые противоположные свойства. Например, бетон и железные конструкции долгое время использовались в строительстве раздельно. Никому и в голову не приходило совместить их. Железо научились получать с помощью плавки смеси из магнитного железняка и угля. Уголь основной источник углерода или сильного восстановителя железа. Первый цемент или вяжущее вещество, способное затвердевать после добавления воды, получали путём обжига смеси глины и извести. Бетон представляет собой смесь из цемента и гравия с песком в определённых пропорциях. После добавления воды в эту смесь, бетон приобретает свойство пластичности. Ещё подвижной массе бетона можно придать любую форму, которая сохраняется и после затвердевания. Это свойство и пластичности и твёрдости у бетона стало незаменимым в строительстве. Затвердевший бетон обладает высокой прочностью на сжатие, водостойкостью, жёсткостью подобной камню. Но, как любой камень, он плохо держит нагрузку на растяжение и потому его не используют для изготовления несущих конструкций. Материалами несущих конструкций были железо и сталь. Они хорошо выдерживают сжатие, растяжение, изгиб, но быстро разрушаются от коррозии, а при высоких температурах становятся пластичными и теряют свои обычные свойства. Перечисленные характеристики бетона и железа относятся к описаниям типичных противоположных свойств пары предметов. То, что это явная пара предметов подтверждается практически одинаковым у них температурным коэффициентом расширения. Однако к напрашивающему сочетанию разнородных материалов шли обычным, опытным путём. Однажды, в опалубку из железной арматуры залили бетон. После затвердевания этой конструкции оказалось, что из-за значительной силы сцепления железа и бетона оба материала начинают работать как одно

целое. Достоинства обоих материалов сохранились, а недостатки — компенсировались. Так образовался двуединый Бимодуль, названный железобетоном. Кооперативный эффект и универсальность нового материала радикально изменили технологию в строительстве, в мостостроении, сверхвысотном строительстве, фортификации. Другой разновидностью железобетона стал фибробетон. Фибра это зигзагообразные куски тонкой стальной проволоки. Гофры фибры мешают ей перемещаться в застывшем бетоне. Бетон, армированный стальной фиброй, пригоден уже для изготовления тонкостенных конструкций и строительства взлётно-посадочных полос аэродромов.

ЯВЛЕНИЕ — ОПЫТ — ПРИКЛАДНАЯ НАУКА

Явление, заинтересовавшее исследователя, само обуславливает необходимость в его изучении. На этом основано функционирование фундаментальных наук. Цель исследований — пополнение наших знаний об окружающем нас мире. Такие знания редко обладают явной практической пользой. Поэтому для фундаментальных исследований и поиска неизвестных свойств материального мира нет достаточных оснований. Единственная надежда на то, что добытые знания могут радикальным образом изменить наши представления об устройстве Вселенной. Сходится на том, что такие исследования, как вынужденная мера, нужно вести непрерывно, не ожидая скорой практической отдачи. Фундаментальные исследования, как всякие исследования, нужны для выживания человеческой цивилизации. А это тяжелая и кропотливая работа. По своей сути она подобна добыче золота. Пустой породы масса, а крупиц драгоценного металла — ничтожное количество. И, не смотря на это, добыча ведётся. Этот способ получения новых знаний является условием выживания и развития человечества. Новые знания ценны тем, что создают задел, опору, фундамент для продвижения человечества на качественно новую ступень развития. Исследовательская деятельность попутно служит делу оттачивания главного инструмента осмысления окружающего мира — интеллекта. Только активность позволяет нам держаться на плаву. Нет смысла в поиске цели познания мира и движения к этой цели — она нам неизвестна. Всё, что нам доступно, так это возможность изучать Вселенную. А знания о ней мы получаем

строго дозировано, по мере созревания нашего интеллекта. И для прекращения такого движения знаний нет видимых причин. Результаты исследовательской деятельности нужны для построения новой теоретической базы знаний, для определения понятий, поясняющих сущность изучаемого явления. Нашему мышлению легче оперировать понятиями. И тогда явлению дают определённое толкование. С этого момента оно пригодно для осмысления, переосмысления, расчётов и определения практической пользы.

Прото-электротехника. В своё время французским физиком Ампером было объяснено явление взаимодействия проводника с током и постоянного магнита. Он считал, что магнитные свойства любого тела являются следствием протекания внутри него замкнутых круговых токов. Если взять это толкование за основу, то следовало логическое предположение или открытие об обратимости данного явления. Оно заключалось в том, что магнитные явления, в свою очередь, могут вызывать появление электрического тока в проводнике. Долгое время это считалось очевидным, но подтвердить предположение практически не представлялось возможным. Поиск тех количественных изменений, которые приводили бы к такому качественному переходу, не давал искомым результатов. Однажды, английский физик Майкл Фарадей провёл серию опытов с равнозначными соотношениями пар предметов, состоящих из проводника и постоянного магнита. Пары соединялись противоположными свойствами: проводник с током и проводник без тока, проводник без тока и постоянный магнит. Общее количество основных схем парных соединений или двуединых Бимодулей было семь. Это были элементарные зародышевые соединения прото-устройства для демонстрации электромагнитных явлений датского физика Эрстеда. Фарадей обнаружил кратковременное появление электрического тока в проводнике в момент, когда менялось положение частей пары относительно друг друга. Из чего было установлено, что электрический ток возникает внутри проводника только тогда, когда около него движется, меняет положение постоянный магнит. Количественными изменениями, которые приводили к появлению электрического тока, являлись, как оказалось, взаимными перемещениями частей пар, имеющих противоположные свойства. Взаимные перемещения это механическая энергия перемещения, приложенная к частям данных соединений. Открытие заключалось в том, что в переменном, количественно

меняющемся магнитном поле у проводника, помещённого в него, возникает электрический ток и равнозначно, наоборот,— в постоянном магнитном поле при перемещении в нём проводника у него также появляется электрический ток. Доказанная обратимость магнитных и электрических явлений имела благотворные последствия для развития техники, основанной на этом открытии. Результаты опытов являются первичной зародышевой основой практической науки, названной впоследствии электротехникой. Данная протоелектротехника показывала способ преобразования механической энергии в электрическую энергию и обратно практически. Первое преобразование легло в основу зарождения электрогенератора, второе — в основу зарождения электродвигателя. Действия, которые Фарадей прикладывал, чтобы перемещать то проводник, то постоянный магнит, являются элементарными, пробными приложениями единичной механической энергии. Семь равнозначных схем парных соединений это исходные конструктивные варианты технических возможностей, которые содержат основные признаки будущего преобразователя энергии. Действия Фарадея и семь равнозначных зародышевых соединений это соответственно изменяющая сила и изменяемый объект, взаимодействующие в процессе вынашивания. Изменяемый объект — это прото-устройство Эрстеда для демонстрации электромагнитных явлений, которое претерпело семь разнозначных конструктивных изменений. Изменяющая сила — это действия, обеспечивающие получение практических знаний, которые сводят конструктивное разнообразие зародышевых соединений до наиболее совершенного варианта. Зародышевое соединение воспринимает пробные приложения энергии и производит результат её преобразования. Результат преобразования стимулирует действия по внесению в зародышевое соединение конструктивных изменений направленных на получение нужного результата в требуемом количестве. Внесённое конструктивное изменение испытывается вновь пробным приложением энергии к изменённой зародышевой конструкции. Полученный результат преобразования энергии стимулирует затем следующее конструктивное изменение. Так постепенно и целенаправленно зародышевое соединение видоизменяется до состояния зрелого устройства, которое обеспечивает свободный проход энергии и наилучшим образом адаптировано к преобразованию данной энергии.

ВЫНАШИВАНИЕ — ДЕЛО ПРАКТИЧЕСКОЕ

Зародышевое соединение или Бимодуль это основное ядро, основная молекула, атом любого объекта техники. Отделение и изучение основного, элементарного ядра не позволяет понять, как из него порождается полноценный технический объект. Это также как, изучая отдельную молекулу воды, невозможно прояснить природу замерзания воды, понять сущность льда. Образование льда это процесс, связанный с отбором тепловой энергии у множества молекул воды. А лёд — это структурное взаимодействие множества молекул воды, установившихся в узлах трёхмерной кристаллической решетки. Нечто подобное происходит и в технике. По отдельному зародышевому соединению невозможно установить последующую структуру и черты полноценного объекта техники. Образование полноценного объекта техники это особый преобразовательный процесс, названный вынашиванием зародышевых конструкций. Структура и очертания будущего объекта техники формируются постепенно, целенаправленно в процессе вынашивания зародышевого соединения. Например, идея авиации стала развиваться с первых игрушечных аэропланов — планофор Пено. Планер Лиленгталя был первым шагом к внешним очертаниям аэроплана. Ныне это прообраз дельтаплана. Планер-биплан Октава Шанюта это первый в истории авиации, выношенный до зрелой технической конструкции, летательный аппарат. В нём уже чётко угадываются основные черты аэроплана: ровное крыло и хвостовое оперение, снабжённое подвижными рулями высоты и направления, причём крыло с горизонтальными очертаниями впоследствии стало общепринятым. Таким образом, целью вынашивания является создание минимально зрелого технического устройства. Эта цель поддерживается мотивированным стремлением, как можно ближе приблизиться к структуре и облику полноценного объекта техники, производящего нужную практическую пользу в требуемом количестве. Однако этому движению препятствует известная ограниченность технических возможностей зародышевой конструкции. И потому эта ограниченность подлежит противоположению и обращению в увеличение технических возможностей. Отсюда, в основу процесса вынашивания положен механизм противоположения причин ограниченности технических возможностей.

ПРОТО-АЭРОПЛАН. В период, когда в авиации царило затишье, американцы, братья Вильбу и Орвил Райт, владельцы велосипедной мастерской в г. Дейтоне, продолжали строить планеры. Это были аппараты Шанюта, но значительно больших размеров. Добиваясь устойчивого и управляемого полёта, братья сделали первое открытие: для обеспечения поперечной устойчивости необходимо перекашивать концы крыльев аппарата. Перекашивание это ни что иное как прообраз устройств механизации крыла. Эта дельная мысль пришла Вильбу Райт совершенно случайно. Однажды, сгибая картонную коробку, он вдруг понял, что таким образом можно изгибать концы крыльев. «Подсказка» заключалась в том, что, изгибая одно крыло вверх, а другое — вниз, можно было избавиться от заваливания планера в бок. Развивая эту мысль, попутно, братья отказались и от регулирования устойчивости путём перемещения центра тяжести собственным телом. Они снабдили свой аппарат настоящими рулями. Для этого впереди планера они поместили горизонтальную плоскость, которую назвали «руль высоты». Пробуя свои аппараты, братья Райт добились неплохих результатов. Планеры легко взмывали в воздух и подымали человека. Конечно, это были достижения определённого мастерства полётов и совершенства планера, который слушался руля. Однако братья всё больше убеждались, что им сильно не хватает теоретических знаний по аэродинамике. Взять их было неоткуда. Сама наука находилась в стадии зарождения. Не было данных для производства расчётов сил сопротивления движущихся тел в воздухе и много другого. Чтобы двинуться вперёд, они решили составить необходимые данные самостоятельно, на основе опытов с моделями. Для экспериментирования с моделями братья соорудили «ветряной туннель» — первую аэродинамическую трубу с вентилятором. Создание «ветряного туннеля» дало им огромное преимущество перед другими конструкторами и позволило быстрее продвинуться к конечной цели — к созданию первого аэроплана. Но это была большая и трудная работа. Братьями было испытано более двухсот моделей и различных по форме профилей. Систематизированное измерение величин сопротивления различных поверхностей и профилей крыльев при разных углах атаки стало тем решающим продуктом исследований, который позволил осуществлять дальнейшие разработки планеров научно обоснованно. Результатом таких работ стало применение подвижного вертикального руля в хвосте планера. Это исключало вращение планера вокруг горизонтальной

оси. В результате, последние планеры братьев Райт были самыми совершенными летательными аппаратами в мире и обладали всеми отличительными чертами аэроплана. Они имели два аэродинамически правильно рассчитанных крыла, спереди горизонтальный руль высоты и сзади вертикальный руль направления, а также специальное устройство для перекашивания концов крыльев. Устройство перекашивания стало прообразом элерона — элемента механизации крыла, когда сами крылья станут жёсткими, непригодными для перекашивания. Планер такой конструкции был стабильно управляем, не терял устойчивости, обладал многими степенями свободы в полёте. Чтобы стать аэропланом ему не хватало лишь мотора с пропеллером.

Прото-ДВС. Зарождение двигателя внутреннего сгорания (ДВС) обусловлено «вакуумом», «пустотой», образовавшейся в обеспечении потребности иметь лёгкий двигатель небольшой силы, который можно было свободно включить и остановить в любое время, без сложной подготовки как у парового двигателя. Удовлетворению этой потребности способствовало открытие светильного газа. Однажды, французский инженер Филипп Лебон случайно стал свидетелем необычного явления. Его внимание привлёк неожиданно вспыхнувший газ, который выходил из поставленного на огонь сосуда наполненного древесными опилками. «Подсказка» навязчиво наводила на дельные мысли. Первая дельная мысль, которая пришла Лебону, связывала это явление с освещением. Мысль освещать газовыми лампами ночные улицы была простой и плодотворной. Это открытие имело огромное значение для развития техники освещения. Обнаруженный способ сухой перегонки древесины или угля стал первичной зародышевой технологией получения горючего газа. Соответственно сосуд с древесными опилками — первичной зародышевой конструкцией газогенератора или прото-газогенератора. Однако наиболее ценной была вторая мысль: светильный газ годится не только для освещения. Эту мысль в оформленном виде Лебон изложил в своём патенте на газовый двигатель. В его двигателе смесь воздуха со светильным газом взрывалась при воспламенении и совершала полезную работу при расширении. В качестве Бимодуля было использовано соединение поршня с цилиндром, приспособленное для совершения двойного хода. Это означало, что рабочие камеры по обе стороны от поршня могли действовать поочерёдно. Таким представлялся первичный зародышевый двигатель внутреннего сгорания или прото-ДВС. Но

воплотить эту мысль в действующую конструкцию Лебону не удалось. Первый образец подобного двигателя в «металле» изготовил бельгийский инженер Жан Этьен Ленуар. Двигатель был двойного действия и напоминал паровую машину — самую современную на тот момент времени. Один золотник подавал топливовоздушную смесь в полости цилиндра поочередно по разные стороны от поршня. Другой золотник осуществлял выпуск отработанных газов наружу. Воспламенение смеси производилось с помощью электрической искры. Этот способ зажигания смеси впоследствии стал основным для бензиновых ДВС. Обнаружив заклинивание поршня в цилиндре от перегрева, Ленуар продолжил вынашивание этой конструкции. Он впервые применил систему водяного охлаждения цилиндра и систему смазки поршня, которые прочно закрепились в последующих конструкциях двигателей. Как известно, у парового двигателя всё было наоборот: цилиндр постоянно грели, а смазкой для поршня была сама вода. Для вынашивания пределов совершенствования нет. Как нет и единоличного продвижения к ним. Вынашиванием зародышевой конструкции ДВС занимались многие немецкие инженеры и изобретатели. Схематично их путь представляется следующим образом. В борьбе за рост КПД двигателя было взято направление на увеличение давления в цилиндре. Этот приём был использован ранее в паровом двигателе. Выбор этого направления существенно изменил внешний вид двигателя. Он стал более похожим на современные ДВС. Одновременно шли теоретические, абстрактные исследования идеальной тепловой машины. Французский инженер Сади Карно, размышляя о движущейся силе огня, вывел принципиально важное понятие о круговом характере процесса работы всех тепловых двигателей. Процесс, названный циклом Карно, состоит из четырёх этапов работы гипотетически высокоэффективного двигателя. На первом этапе рабочее тело должно расширяться, сохраняя постоянную максимальную температуру за счёт нагревания рабочего тела. На втором — осуществляться расширение рабочего тела, но без подвода тепла до тех пор, пока его температура не опустится ниже некоторого минимального уровня. На третьем этапе рабочее тело должно сжиматься при сохранении температуры самого низкого уровня, постоянно отводя образующееся тепло. На четвёртом — рабочее тело должно сжиматься без отвода тепла до тех пор, пока его температура не поднимется вновь до максимального значения. Рабочее тело это газ, который двигает поршень. Им может быть пар,

воздух, горючая смесь. По расчётам Карно только в этом случае КПД двигателя может достигнуть 70–80% при условии стабильной повторяемости указанной последовательности этапов работы. Физически работу теплового двигателя можно представить в виде взаимодействия противоположных сторон процесса. С одной стороны действуют процессы изотермического и адиабатического расширения, с другой — процессы изотермического и адиабатического сжатия. Подпитывая энергией одну из сторон процесса, можно получить движущийся процесс последовательного расширения и сжатия. Следуя рекомендациям Карно, инженеры отошли от принципа двойного действия, и перешли на четырёхтактный цикл работы двигателя, где можно было проще осуществить эффективный круговой принцип работы. Двигатель немецкого изобретателя Августа Отто совершал четыре хода поршнем, которые осуществляли всасывание топливовоздушной смеси, её сжатие, воспламенение с совершением полезной работы и выпуск продуктов горения. Четырёхтактный цикл был большим техническим достижением Отто. По сей день этот принцип лежит в основе работы газовых и бензиновых двигателей. Двигатель Отто обладал всеми отличительными чертами двигателя внутреннего сгорания. Конструкция содержала рабочий цилиндр с впускным и выпускным клапанами, массивный маховик и криволинейно-шатунный механизм между поршнем и валом. Это была этапная конструкция двигателя, позволившая осуществить дальнейшее её вынашивание. И оно пошло по пути адаптации этой конструкции к различным топливным материалам в последовательности: светильный газ, пары бензина, распылённое топливо, жидкое топливо и даже угольный порошок. Для чего конструировались специальные устройства для подготовки топлива к сжиганию в рабочем цилиндре. Устройства обеспечивали эффективное воспламенение и устойчивое горение топливной смеси. Устройство, названное карбюратором, предназначалось для бензиновых двигателей. Устройство, предназначенное для впрыскивания жидкого топлива, нашло применение в дизельных двигателях, где воспламенение смеси осуществляется от сжатия воздуха. Достигнув приличной адаптации устройства к универсальным топливным материалам, вынашивание пошло по пути увеличения мощности двигателя. Мощность двигателя стремились наращивать путём увеличения объёма и количества рабочих цилиндров. Наиболее зрелой, выношенной конструкцией ДВС следует считать устройство в виде соединения четырёх рабочих цилиндров,

поршни которых связаны общим валом особой коленчатой конфигурации, обеспечивающим четырёхтактный цикл их работы. Подавая подходящие топливные материалы (энергию) в рабочие цилиндры такого устройства, можно получать механическую энергию на его валу в широком диапазоне мощностей. Такая конструкция устройства является первичным двуединым Бимодулем ДВС или прото-ДВС, действующим на энергии топлива. Она наиболее близка устройству современных ДВС. Обладая универсальными возможностями, двигатель оказался востребован в промышленности и на транспорте. И его развитие пошло по пути общественного применения. Двигатель породил новые отрасли промышленности и обеспечил техническое и технологическое развитие остальной промышленности.

ВЫНАШИВАНИЕ — ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ РАЗРАБОТКА НОВОГО

Кривая зарождения машины или технической системы начинается с точки её зарождения 1 (*Рис. 1, стр. 14*) и заканчивается в точке 4 — при создании первого образца. Канонически кривая содержит характерные участки эволюции, присущие всякому развитию. Участок кривой до точки 2 относится к фазе «Восхождения». От точки 2 до точки 3 — кривая относится к фазе «Подъёма» или к вынашиванию. От точки 3 до точки 4 — кривая относится к фазе «Наивысшего подъёма и стабилизации» или периоду синтеза первого образца машины или технической системы. Особенностью этой кривой является отсутствие участка, относящегося к фазе «Нисхождения». Кривая зарождения примыкает к началу линии развития полноценной машины или технической системы в условиях общественного применения. Точка 4 кривой зарождения является одновременно исходной (нулевой) точкой эволюции новорождённой машины. Чтобы достичь точки 4, необходимо довести зародышевую конструкцию до зрелого состояния, когда она будет способна аккумулировать стабильный источник энергии или двигатель. Фаза «Восхождения» начинается с момента воспроизведения сущности «подсказки», с технического повторения обнаруженного принципа некоторого явления. Воплощение сущности «подсказки» путём синтеза зародышевой конструкции из частей, взятых извне, является периодом технического образования зародыша объекта техники. Фактом, подтверждающим то,

что создан именно зародыш объекта техники, является способность зародышевой пары нести пробную, единичную полезную нагрузку. Конструктивно такая зародышевая конструкция представляет собой двуединый Бимодуль, образованный из предметов, имеющих противоположные начала. Таковыми являются соединение цилиндра и поршня, соединение разнородных материалов в присутствии электролита, соединение вибратора и резонатора Герца. Фаза «Подъёма» или вынашивания является периодом разработки нового, периодом конструкторской проработки созданной зародышевой конструкции. Фактически, это опытная проверка зародышевой конструкции быть пригодной к осуществлению цели применения с преобразовательной подгонкой её под цель применения. Начинается вынашивание с игрушечного или иного моделирования, с экспериментирования с пробными зародышевыми конструкциями. Подъём в вынашивании заключается в наработке опытных знаний и создание на их основе полномасштабных зародышевых конструкций, способных нести не только саму модель, но и существенную полезную нагрузку, например человека. Таковыми являются планеры Лилиенталя и Шанюта. Фаза «Наивысшего подъёма и стабилизации» является периодом перехода от процесса вынашивания к синтезу первого образца машины. Вынашивание в этом периоде достигает наивысшей точки. Полномасштабные зародышевые конструкции интенсивно подгоняются под стабильный источник энергии или двигатель. Зародышевые конструкции из экспериментальных соединений переходят в основные, этапные конструкции, наиболее пригодные к аккумулярованию стабильного источника энергии или двигателя. Этапные образцы обладают минимальной жизнеспособностью и отличительными признаками машины. Таковыми являются последние планеры братьев Райт, последние двигатели Августа Отто. С этого момента начинается этап инженерной проработки первого образца машины или технической системы на основе конструктивного синтеза выношенной, основной, этапной конструкции с источником энергии или двигателем. Итог этой работы — создание первого образца машины или прототипа нового объекта техники. В начале, при техническом воплощении «подсказки», исходят из того, что любое свободное тело теоретически обладает шестью степенями свободы. Осуществляя конструктивное соединение пары предметов, взятых извне, в исходную зародышевую конструкцию, из всех степеней свободы задействуют только те, которые формируют канал для свободного прохода энергии. Эти элемен-

ты стыковки частей зародышевой конструкции и сами части имеют по отношению друг к другу противоположные начала, свойства или качества одного рода. Весь зародышевый Бимодуль строится только на элементах, имеющих противоположные свойства. Таковыми парными элементами являются ось и колесо, блок и канат, пара жерновов, молот и наковальня, цилиндр и поршень, нож и решётка мясорубки. Развитие образованного Бимодуля начинается с того, что каждая его часть начинает развиваться в противоположных направлениях. Это обусловлено сформированной целью извлечения из созданного соединения максимальной практической пользы. Вынашивание, таким образом, заключается в целенаправленном увеличении степени различий между частями зародышевой конструкции, в увеличении разности потенциалов (градиента) между противоположными свойствами, в увеличении степени адаптации частей к проходу подходящей энергии, увеличении степени свободы между частями. Двудеиный Бимодуль условно состоит из пассивной и активной частей. Пассивная часть приобретает признаки простого изделия и тяготеет к инерционности, к Земле, к «отрицательной активности». У неё развиваются свойства рассеивающего устройства, поглотителя, приёмника энергии, поступающей из активной части. Активная часть приобретает признаки сложного изделия и тяготеет к источнику энергии. У неё развиваются свойства проводника, потребителя, преобразователя энергии, поступающей от источника энергии или двигателя. Активная часть становится в итоге рабочим органом, инструментом, движителем, орудием. Пассивная часть — приспособлением, устройством, орудием, при помощи которого осуществляет своё действие активная часть и производится полезная работа. Активная и пассивная части совместно образуют исполнительный механизм воздействия на другой объект или среду. Если «подсказка» воплощённая технически ни на что не похожа и ни на что не способна, то созревшая, выношенная зародышевая конструкция обладает многими признаками технического объекта, пригодного к промышленному применению. Эти признаки являются отличительными и годными к промышленному воплощению. Основная, конечная зародышевая конструкция обладает признаками единого, цельного устройства, средства, механизма. Это может быть прибор, аппарат, приспособление, оборудование, технология. Предназначение устройств — вести определённый процесс, производить полезную работу, пре-

образование, действие. Они обладают минимальной, единичной способностью производить пользу в количестве, подтверждающем их готовность к непрерывному производству. Наличие у зародышевой конструкции свойства аккумулировать подходящий источник энергии (двигатель), чтобы осуществлять непрерывное производство необходимой пользы, является признаком окончания процесса вынашивания. С этого момента окончательно выношенная конструкция приобретает качество быть центральным, основным функциональным ядром (механизмом) полноценной машины, станка, машинного агрегата, комплекса, технической системы. Выношенная конструкция отличается от всех прочих устройств наличием таких степеней свобод, которые допускают присоединение к ним подходящего источника энергии (двигателя). Связь между степенями свобод выношенной конструкции и источника энергии осуществляется посредством трансмиссии и органов управления. Присоединение к выношенной конструкции привода обеспечивает этому функциональному соединению способность совершать полезную работу, нести полезную нагрузку без непосредственного участия человека. Такое функциональное соединение, становясь полноценной машиной, пригодно для непрерывного производства полезной работы. Для этого оно преобразовывает, перерабатывает непрерывно поступающую энергию, материалы или информацию. Основная цель вынашивания заключается в формировании у зародышевого соединения не только максимальной разности потенциалов противоположных начал, но и степеней свобод, пригодных для присоединения привода. Системное присоединение к выношенной зародышевой конструкции недостающей части в виде источника энергии или привода приводит к образованию машины или технической системы. Это может быть функционально определённое устройство: двигатель, генератор, транспортное средство, технологический процесс, производство.

Двигатель — источник механической энергии, машина, преобразующая какой-либо вид энергии в механическую энергию.

Генератор — источник энергии, преобразователь, устройство или машина, производящая какой-либо продукт, вырабатывающая энергию, преобразующая один вид энергии в другой.

Трансформатор — устройство для преобразования видов, форм или свойств энергии.

Движитель — устройство для обеспечения движения.

Трансмиссия — это совокупность механизмов для передачи движения от двигателя к рабочим частям машины, станка, агрегата.

Органы управления — это совокупность приборов, устройств, приспособлений, посредством которых управляется ход машины или механизма.

Привод — устройство или система устройств, предназначенных для приведения в движение (действие) различных рабочих машин.

Так постав или пара жерновов образованы из пары плоских камней, пригодных для перемалывания зерна. Конечной выношенной конструкцией постав становится тогда, когда приобретает значительные размеры и вес, неподъёмные для человека и животных. Имеющаяся степень свободы, обеспеченная зубчатым колесом, допускает присоединение к нему непрерывно действующего двигателя в виде водяного или ветряного колеса. Присоединение таких двигателей через трансмиссию к паре жерновов означает появление машин: водяных и ветряных мельниц. Пара молот и наковальня созревают для промышленного применения тогда, когда приобретают размеры и массу неподъёмные для человека. Степень свободы соединения в конце вынашивания допускает присоединение подходящего двигателя, например парового. Конструктивное присоединение парового двигателя к молоту с наковальней означает появление парового молота. Причастен к такому присоединению инженер из Манчестера Джеймс Несмит. Вынашивание очень зависимый от многих факторов процесс. На него оказывают влияние родственные и соседние отрасли техники. Он может ускоряться, испытывая положительное, прогрессивное влияние, а также замедляться, испытывая отрицательное, регрессивное влияние. Поддержание требуемого темпа вынашивания обеспечивается привлечением в этот процесс новых, возросших технических, технологических, научных и иных возможностей. Современные подходы к вынашиванию основаны на научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках. Это заданный, целевой, промышленный способ создания опытных образцов новой техники с заданными техническими параметрами. Он отличается от «естественного» процесса вынашивания вооружённостью методами, скоростью разработки и целевыми установками. Кроме того, промышленный способ создания объектов техники всегда имеет конкретного заказчика и потребителя. Промышленный и индивидуальный способы вынашивания не являются взаимно исключаемыми. Они конструктивно сочетаются и взаимно допол-

няют друг друга. В них, не смотря на различия, усматривается протекание трёх основных этапов:

Первое. Это техническое воспроизведение сущности «подсказки» путём соединения двух предметов, взятых извне, имеющих противоположные начала одного рода. Зародышевая конструкция это двуединый Бимодуль, составленный из частей, стыковочные элементы которых обеспечивают проход энергии и разность потенциалов для её прохода. И, далее, осмысление практической пользы путём пробного присоединения к ней единичной полезной нагрузки. Перспективность и необходимость получения практической пользы служит стимулом дальнейшего развёртывания данной конструкции.

Второе. Нарботка необходимых знаний посредством экспериментирования с пробными зародышевыми конструкциями, посредством игрушечного и иного моделирования. Конструкторская проработка и развёртывание зародышевой конструкции на основе полученных знаний. Затем, создание полномасштабных конструкций под цель применения.

Третье. Интенсивная инженерная адаптация конструкции под стабильный источник энергии (энергоноситель) или двигатель. Создание основной, этапной конструкции, пригодной для аккумулирования подходящего и стабильного источника энергии или двигателя. Итак, процесс вынашивания, испытывая влияние многих факторов, имеет множество путей развития. Но только один фактор способствует его завершению — это жизненно важная необходимость в создании данной техники. Этот целевой фактор потребности прямо влияет на образование первого образца машины и на завершение процесса вынашивания. Он формируется общественными потребностями иметь такую технику. Так успехи авиации с неподвижным крылом существенно влияли на вынашивание винтокрылых аппаратов. Хотя авиация и обозначила потребность в таких летательных аппаратах, но, развиваясь сама, она существенно сдерживала их развитие. Однако благоприятные условия неизбежно складываются сами, когда уникальность полёта таких аппаратов становится жизненной необходимостью. Это заставляет аккумулировать весь предшествующий опыт вынашивания винтокрылых аппаратов и существенно продвинуться вперёд.

От прото-геликоптера к вертолёту. В природе нет прямых аналогов идеи полёта с помощью вращающегося винта, как, например, для авиации таковыми были планирующие полёты крупных птиц.

Люди наблюдали издавна водовороты, смерчи, вихри. Спираль им известна с неолита. Но явной «подсказки» среди летающих существ Земли нет. Ни у кого нет ничего похожего на вращающийся винт. Спираль, винтовая линия угадывается в строении улиток, паутины. Архимед много и подробно изучал различные спирали. Для спирали, носящей его имя, он остроумно нашёл применение в водяных насосах. Винт и крыльчатка усматриваются в расположении лепестков ромашки, в семенах одуванчика. Лёгкими лопастями снабжены семена клёна и хвойных растений. Эти приспособления предназначены для плавного планирования к земле подальше от родительского дерева. Режим такого планирования называется авторотацией. Авторотация возникает тогда, когда под действием набегающего воздушного потока винт самопроизвольно начинает вращаться, действуя как парашют. Эта «подсказка» множество раз наблюдалась и наблюдается поныне, но парашюта, действующего на этом принципе, пока не создано. Изначально, не существовало никаких представлений о полёте с помощью вращающегося винта. Естественно, и не было потребности в летательном аппарате, использующем этот принцип полёта. Вращающийся винт и полёт как-то не вязались друг с другом, ни у кого эти понятия логически не складывались. Однако чудесные свойства винта были известны давно и активно применялись в различных механизмах. Для придания винту качества основного узла летательного аппарата, не доставало благоприятных условий. Но это не исключало гениальных догадок. Например, у Леонарда да Винче есть рисунок первого устройства винтокрылового аппарата. Это может говорить о титанической работе гения увидевшего где-то «подсказку». Нам неизвестно, идея это или реальное воплощение устройства. По мысли Леонардо пропеллер у такого аппарата представляет собой натянутое на спиральный металлический каркас накрахмаленное полотно диаметром почти десять метров! Способ запуска — механический. Для этого необходимо раскрутить специальный трос под пропеллером особым механизмом очень похожим на тот, с помощью которого запускаются в наши дни игрушечные вертолёты. Возможно, прототипами вращающегося винта были ветряки, винтовые водоподъёмники. Возможно, какие-то фантастические устройства и существа, летающие с помощью вращающегося винта, приходили в головы фантастов, художников и механиков. Но эти образы оставались без последствий, лишь работой богатого воображения. Загадочным и неисследованным, напри-

мер, является изобретение австралийскими аборигенами бумеранга. Этот охотничий инструмент обладает особым винтокрылым способом полёта к некоторой цели и что самое удивительное — с обязательным возвратом к метателю в случае промаха. Значимость достижения аборигенов в том, что оно появилось задолго до зарождения любых летательных аппаратов. Однажды, возможно случайно, лёгкие винты стали предметом развлечений. Это была известная игрушка, называемая воздушным волчком или летающей палочкой. Развлечение заключалось в том, что винт на конце палочки приводился с помощью резинового моторчика во вращение, и игрушка взмывала ввысь. Лёгкие деревянные или жестяные винты можно закручивать и с помощью ручного закручивающего устройства. С детства многим хорошо известно, как с помощью катушки и намотанной на неё кусочка прочной и тонкой бечёвки, можно запускать в воздух лёгкие пропеллеры. Закрученный винт-пропеллер легко взмывает вверх и совершает приличный по дальности плавный полёт, подобный полёту винтокрылого аппарата. Таким образом, винт и закручивающее устройство представляют собой модель винтокрылого аппарата. «Пустота» технических возможностей владеть таким полётом образовалась в общей потребности иметь управляемый полёт. Эта потребность в значительной степени была осознана с появлением авиации. Авиация, заполняя собой «пустоту» технических возможностей, стимулировала появление этой новой потребности. Именно самолёты, которые господствовали в воздухе, обозначили необходимость в ином летательном аппарате. Было ясно, что у такого летательного аппарата подъёмная сила не должна зависеть от скорости полёта. Аппарат должен подниматься вертикально вверх и садиться, зависать в воздухе, то есть обладать теми качествами, которых нет у самолёта. Следовательно, винтокрылый аппарат это полная противоположность самолёту. Эта осознанная потребность и сформировала цель создания такого аппарата. Первую действующую модель винтокрылого аппарата задолго до авиации создал М. В. Ломоносов. Модель предназначалась для исследований атмосферы и представляла собой прообраз современного беспилотного аппарата. Это была модель уравновешенной конструкции двухвинтовой разнесённой схемы. Два соосных винта вращались в противоположные стороны и имели часовой пружинный механизм привода. Для привода винтов Ломоносов разработал специальный передаточный механизм. Таковы бывают технические прорывы гения, опережающие своё

время. Первые зародышевые конструкции винтокрылого летательного аппарата создавались по образу и подобию воздушного волчка. Зародышевое соединение образовывали из пары известных предметов, имеющих противоположные качества. Это были вращающийся винт и корпус. В свою очередь корпус состоял из кабины пилота и двигателя, представляющие собой продолжение корпуса и вращающегося винта. Особенностью данной зародышевой конструкции является наличие источника механической энергии — двигателя, приводящего винт во вращение. Благодаря чему зародышевое соединение исходно обладает признаками полноценной машины. Однако адаптация конструкции идёт не по пути соответствия источнику механической энергии, а по пути наибольшей управляемости и устойчивости в полёте, наибольшей степени свободы в воздухе. Этот путь вынашивания прошли все планеры, прежде чем войти в состав аэроплана. Таким образом, в отличие от планеров, системой, обеспечивающей свободный проход кинетической энергии и преобразование её в энергию динамической компенсации силы тяжести, являются неподвижный воздух с определённой температурой, плотностью и влажностью (с одной стороны) и вращающийся винт с мотором (с другой стороны). Без этой системы невозможен винтокрылый полёт. Следовательно, система объединяет вращающийся винт — активную часть зародышевой пары и неподвижный воздух — пассивную часть системы. Вынашивание идёт по пути наибольшего соответствия активной части зародышевого соединения условиям среды, по пути увеличения различий, разности потенциалов их противоположных начал. Как и в планерах в процессе вынашивания необходимо добиться наибольшей управляемости и устойчивости винтокрылого аппарата в полёте. Значит, необходимы органы управления и трансмиссия, приспособленные к эволюциям вращающегося винта. В таких условиях корпус, пассивная часть зародышевого соединения, развивается очень медленно и изначально представляет собой трубчатую конструкцию похожую на классическую ферму, на которой сверху размещается мотор с вращающимся винтом. Если аэроплан создаётся на основе выношенной безмоторной конструкции планера, основного источника подъёмной силы, то у зарождающегося винтокрылого аппарата, имеющего мотор, совершенно не развит несущий винт — главный источник подъёмной силы и движения. Поэтому вынашивание зародышевой конструкции винтокрылого аппарата определяется вына-

шиванием несущего винта совместно с мотором, а также трансмиссии и органов управления, которых у него пока нет. Но этого развёрнутого понимания у создателей первых образцов винтокрылых аппаратов ещё не было. Они учились летать, и это понимание созревало по мере вынашивания создаваемых аппаратов. Пробные образцы винтокрылых аппаратов появились почти одновременно с первыми самолётами. У французов братьев Луи и Жака Бреге и Шарля Рише аппарат, содержащий четыре несущих винта, смог не только оторваться от земли, но и приподнять над ней человека. Это был первый пилотируемый винтокрылый летательный аппарат или прото-геликоптер. Успехи французов дали толчок активному опытному моделированию. Именно модели позволили начать серьёзные исследования винтокрылых аппаратов, а также начать разработку теории вертолётного способа полёта. С помощью моделей была подтверждена идея возможности управляемого полёта с помощью специального несущего винта. Преимущество моделей заключается в том, что достаточным основанием для моделирования винтокрылого полёта являлся способность модели поднять себя в воздух. Это объясняется тем, что создать полномасштабный уникальный летательный аппарат с таким комплексом качеств оказалось чрезвычайно трудным и сложным делом. Теория вертолёта гораздо сложнее теории самолёта. К тому же ещё не существовало теории воздушного винта, она только начала формироваться. Испытывался острый недостаток в практических знаниях. Моделирование в этом случае достаточно сильный инструмент. Модели легче и эффективней подвергаются вынашиванию. Это определяет темп наработки необходимого опыта и знаний. Изменяется несущий винт, меняются параметры и форма лопастей, идут поиски схемы винтокрылого аппарата и подходящего двигателя. Всё это заставляет углубляться в суть происходящих процессов. Для начала такой аппарат должен обладать хотя бы одной степенью свободы: способностью к подъёму в воздух, «ввинчиванию» в воздух. Наиболее простыми и понятными считались многвинтовые конструкции винтокрылых аппаратов. Одни винты должны поднимать аппарат, вторые — толкать его в нужном направлении, третьи — ориентировать аппарат в воздухе. Одновинтовая схема поначалу всерьёз не рассматривалась и считалась неосуществимой. Поднять такой аппарат один винт вполне способен, и модели это подтверждали, но не было ясно каким образом можно сообщать ему горизонтальное поступательное движение. Подъёмная

сила у самолёта создаётся неподвижным крылом особой формы, очертания которого добыты в результате длинного и сложного пути планерного моделирования. Подъёмная сила у винтокрылого аппарата создаётся вращающимися лопастями несущего винта, которые гораздо сложнее для изучения и моделирования. Кроме того, вращающийся винт сообщает корпусу (гондоле) реактивный момент, который заставляет корпус вращаться в противоположную сторону. Однако наличие «непреодолимых» препятствий всегда указывает на скорое появление перспективного направления разработок. И оно появилось. Значительный вклад в разработку вертолётной схемы аппарата внёс русский инженер Борис Юрьев — активный член Воздухоплавательного кружка известного русского учёного Н.Г. Жуковского, основоположника теории авиации и основателя русской школы аэро- и гидродинамики. Благоприятная атмосфера кружка и условия свободного поиска питали творческой энергией выдающиеся способности и энтузиазм Юрьева. Незаурядность его ума проявилась в выборе объекта изучения. Его почему-то больше интересовала и привлекала наиболее трудная одновинтовая схема аппарата. Её легче подвергать количественным изменениям, из чего проще получать качественные изменения, составляющих основу практических знаний. Кроме того, ценные качественные изменения дают реальные признаки вынашиваемого аппарата. Так образуются понятия и сущности необходимые для теоретических построений и логических открытий. Экспериментируя с моделями, Юрьев установил, что с помощью наклона оси несущего винта можно получать хорошую горизонтальную скорость полёта. Что позволяет отказаться от специального винта с горизонтальной тягой, применяемого, например, в автожирах. Тот же эффект можно получать наклоном вперёд корпуса (гондолы) аппарата. Из указанных находок он сделал следующее логическое открытие: общая сила винта может преобразовываться в сочетание двух сил — подъёмную и тяговую. Таким образом, простое разложение сил позволяет такому аппарату, и взлетать и двигаться поступательно. Реактивный момент, действующий на корпус (гондолу) аппарата, Юрьев предложил компенсировать с помощью небольшого винта, расположенного в хвостовой части на специальной консоли. Эти изменения стали отличительными признаками конструкции и легли в основу принципиальной схемы одновинтового аппарата. Именно они дали толчок развитию активной части аппарата — несущему винту. И с этого момента зародышевая конструк-

ция аппарата стала прирастать многими степенями свободы в полёте, которые теперь могли достигаться понятными инженерными средствами. Требуемое разложение сил на несущем винте приводит к тому, что реактивный момент становится величиной непостоянной. Хвостовой винт с постоянной тягой уже не может его синхронно уравновешивать. По этой причине качество хвостового винта подлежало обязательному противоположению: его тяга должна быть переменной. Или точнее, тяга хвостового винта должна пересиливать реактивный момент согласованно его изменениям, уменьшая или увеличивая свою величину. По предложению Юрьева это достигалось тем, что лопасти хвостового винта делаются с изменяемым шагом. Изменяемый шаг означает, что тягу винта меняют путём уменьшения или увеличения угла наклона лопастей к плоскости его вращения. Небольшая тяга хвостового винта, приложенная к плечу консоли, относительно центра тяжести аппарата, вполне сравнима с величиной реактивного момента. Этот способ компенсации реактивного момента стал в последствие общепринятым. Преимущество этого способа в том, что с помощью него стало возможным разворачивать корпус (гондолу) аппарата в нужном направлении. Однако один хвостовой винт не решал всех проблем с управлением таким аппаратом. В своих размышлениях Юрьев вновь стал отталкиваться от известной многвинтовой схемы, где, кроме хвостового винта, были предусмотрены ещё два рулевых винта, установленных на консолях. Они по замыслу должны были поворачивать аппарат относительно продольной и поперечной осей. Один винт задаёт крены аппарату и соответствует действию элеронов у самолёта. Другой — действует как руль высоты. Однако быстро выяснилось, аппарат с такими органами управления очень неустойчив в полёте. Чем больше у вертолёта винтов, тем сложнее учесть их взаимное влияние, что может стать вообще невозможным. Эти причины стали объектами противоположения. Если множество узкоспециализированных винтов есть причина неустойчивости аппарата в полёте, то его устойчивость зеркальна причине и должна обеспечиваться одним винтом, причём универсальным. Это заключение окончательно подтвердило перспективность осуществимости именно одновинтовой схемы аппарата. Расчёт одного винта трудная и сложная задача, но выполнимая. И дельная мысль, идея вынашивания зародышевой конструкции основывалась на том, чтобы самая активная часть аппарата — несущий винт выполнял сразу несколько

функций, в результате чего отпала бы необходимость в узкоспециализированных частях. С этого момента вынашивание вступило в фазу «Наивысшего подъёма и стабилизации», в период синтеза первого образца машины или технической системы. Для Юрьева придание несущему винту универсального качества или свойств узкоспециализированных винтов основывалось на предшествующем опыте создания хвостового винта с изменяемым шагом лопастей. Теоретическое построение логического вывода осуществлялось следующим образом. Каждая лопасть несущего винта описывает при вращении круг. Если придать каждой лопасти подвижность относительно своей продольной оси то, меняя угол наклона лопасти к плоскости вращения, можно менять величину тяги с любой стороны очерчиваемого лопастью круга. Если часть очерчиваемого круга лопасть пройдёт с большим углом установки, а другую часть — с меньшим, то тяга с одной стороны круга будет больше, а с другой — меньше. Вследствие чего, момент тяги заставит несущий винт вместе с корпусом (гондолой) поворачиваться в нужную сторону и, таким образом, можно будет управлять движением всего аппарата. Для такого способа маневрирования необходим был специальный механизм управления лопастями. И Юрьев его разработал. Это устройство располагалось между несущим винтом и двигателем и сочетало в себе качества органа управления и трансмиссии. Изобретение Юрьева одно из самых выдающихся в истории винтокрылых аппаратов. Разработанный им автомат — перекоса сравним по значимости с устройством центробежного регулятора Уатта. Благодаря этому устройству винтокрылый аппарат приобретал черты современного вертолёта. Не вдаваясь в детали, устройство автомата — перекоса таково, что позволяет обеспечивать нужную установку лопастей несущего винта, причём угол наклона каждой лопасти может изменяться независимо от других лопастей. Также можно менять установку сразу всех лопастей, поднимая или опуская вдоль вала несущего винта специальный кардан. Это необходимо на случай поломки или отказа двигателя. Пилот, поворачивая сразу все лопасти несущего винта, придаёт им отрицательный угол установки, тем самым включает режим авторотации, что позволяет аппарату плавно планировать к земле. С появлением автомата — перекоса у винтокрылого аппарата образовалось множество степеней свободы в полёте. Фактически, разработкой автомата — перекоса Борис Юрьев завершил построение в общих чертах всей схемы одновинтового

вертолѐта и его основных частей. Схема представляла этапную конструкцию винтокрылого летательного аппарата. Студенты МВТУ смогли собрать нелетающий макет этого аппарата в натуральную величину. Этот макет был показан на международной выставке 1912 года в Москве и удостоен золотой медали. Именно эта конструкция одновинтового вертолѐта дала мощный импульс развитию вертолѐтостроения. Огромная заслуга в доведении одновинтовой схемы до действующего образца принадлежит американскому авиаконструктору Игорю Сикорскому, нашему соотечественнику. Свой путь вынашивания винтокрылого аппарата он начал с удачного повторения многовинтовой схемы Юрьева с рулевыми винтами. Потребность в винтокрылых аппаратах стала к тому времени жизненной необходимостью. В их разработку и создание стали вкладываться значительные средства. Благодаря чему, Сикорскому удалось довести до совершенства одновинтовую схему Юрьева, ставшую классической, главенствующей в вертолѐтостроении. S-58 Сикорского был признан лучшим вертолѐтом первого поколения. Таким образом, эволюция представлений о компоновке, устройстве и общем виде винтокрылого аппарата шла от подражаний другим летательным аппаратам до выработки обтекаемых, специфически вертолѐтных форм. В настоящее время в нашей стране установились три основные рабочие схемы вертолѐтов:

Первая. Одновинтовая, классическая схема, развивается КБ М. Л. Миля.

Вторая. Соосная схема — это два несущих винта друг над другом, вращающиеся в противоположные стороны. Развивается КБ Н. И. Камова.

Третья. Поперечная схема — это два несущих винта размещѐнные на консолях вне центра, вращающиеся в противоположные стороны. Развивается КБ И. П. Братухина.

Если у самолѐта множество степеней свободы в полѐте создаѐтся его центропланом, то, в противоположность этому, у вертолѐта множество степеней свободы в полѐте создаѐтся лопастями несущего винта. И в том и в другом случае свобода движений привязана к источнику подъѐмной силы. Вертолѐт — это зрелая, выношенная конструкция винтокрылого летательного аппарата, которая после заправки подходящим топливом становится машиной или транспортным средством, способным совершать полѐт в требуемом режиме.

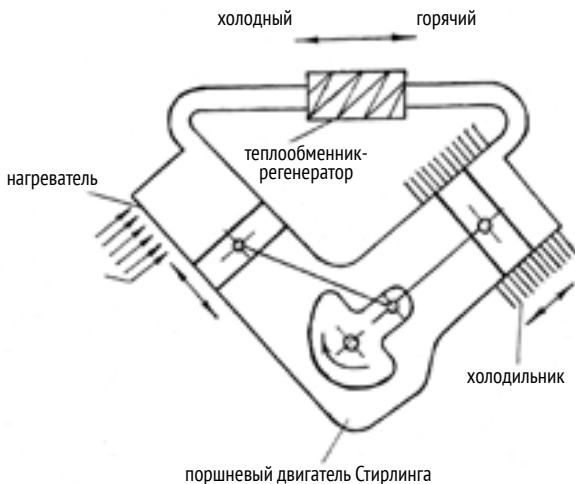
О СУДЬБЕ ВЫНАШИВАНИЯ

Взаимное влияние родственных объектов техники на развитие друг друга часто складывается предельно неблагоприятно. Конкуренция особенно заметна в одном классе устройств. Лучшие условия для развития закономерно получают те зародышевые конструкции, которые быстрее, эффективней и проще обеспечивают извлечение необходимой практической пользы в требуемых размерах. «Проигравшие» зародышевые конструкции, не имеющие перспектив в данном историческом времени, на длительное время останавливаются в развитии и их судьба во многом зависит от «капризов» прогресса.

Прото-двигатель Стирлинга. Это изобретение шотландца Роберта Стирлинга намного опередило своё время. Его двигатель с внешним подводом теплоты не получил тогда широкого распространения. Объясняется это тем, что образованная зародышевая конструкция обладала сложностью и архаичностью устройства, и у неё не складывался полноценный период вынашивания. Стирлинг создавал свой двигатель в период полного расцвета паровой техники, когда появились первые конструкции двигателей внутреннего сгорания. Это подтверждает закономерность, что момент зарождения объектов техники не зависит от уровня развития и влияния родственных технических объектов. Однако дальнейшее созревание зародышевой конструкции носит зависимый характер. Так успехи паровой техники, а, затем, ДВС негативно отразились на последующем развитии зародышевой конструкции двигателя Стирлинга. Ей не находилось ниши для применения. И конструкция устройства оказалась замороженной на сотни лет. Лишь в XXI веке, когда существенно обострились экологические и экономические проблемы, возник растущий интерес к этому уникальному устройству. И процесс по его вынашиванию сдвинулся с «мёртвой» точки. Достоинства двигателя Стирлинга таковы, что он способен работать далеко в космосе, примерно в районе орбиты Плутона. Отличительными достоинствами являются высокий КПД, простота, «всеядность» — возможность работы на любом источнике теплоты, бесшумность, отсутствие расхода рабочего тела. В качестве рабочего тела обычно применяют воздух, лёгкие газы водород (правда, его применение вызывает водородную хрупкость металлов) или гелий. В период зарождения двигателя Стирлинга паровая техника решала практически все насущные проблемы

общества. И для зарождения иного устройства двигателя не существовало явных предпосылок. Как всякая техника обозначает необходимость в иной технике, так и паровая техника стимулировала неудовлетворённость ею. Низкий КПД паровой техники способствовал образованию «пустоты» технических возможностей иметь более совершенный двигатель. И своеобразное осознание этой потребности нашло своего подготовленного энтузиаста — Роберта Стирлинга. Творение Уатта тогда оказывало активизирующее воздействие на умы учёных и изобретателей. Подвиг Уатта стал научным методом и потому был в центре подражания и критического осмысления. Его паровая машина подробно и глубоко исследовалась и изучалась как новое слово в технике. Поэтому для создания своего устройства двигателя у Стирлинга не было недостатка в прототипах. Явление, которое он изучал, было таким же, что и в трудах Уатта. Расширение рабочего тела при нагревании и его сжатие при охлаждении. Именно на этих противоположных процессах возможно получение механической энергии. Как во всяком новом деле и здесь ощущался недостаток практических знаний. Труды Карно появились значительно позже. Стирлингу пришлось разрабатывать свой цикл работы устройства чем-то схожий с циклом Карно. В качестве зародышевой конструкции своего устройства Стирлинг использовал известную пару цилиндр — поршень, где происходят расширение и сжатие рабочего тела, и совершается полезная работа. Основным принципом работы устройства являлось постоянно чередуемое нагревание и охлаждение рабочего тела в замкнутом пространстве цилиндра. Теоретическое построение принципа работы устройства основывалось на правилах логического вывода и осуществлялось примерно следующим образом. Без нагревания рабочего тела получить расширение невозможно и, следуя рекомендациям Уатта держать рабочий цилиндр постоянно нагретым, Стирлинг непостижимым образом решает поместить рабочий цилиндр почти в топку, где сжигается топливо. В результате температура рабочего цилиндра оказалась значительно выше, чем у паровых двигателей. Рабочее тело, попадая в разогретый снаружи цилиндр, интенсивно расширяется, двигая поршень. Отработавшее рабочее тело при обратном ходе поршня необходимо удалить в другую часть устройства, где бы оно охладилось и вернулось в прежние объёмы или вновь сжалось. Стирлинг, как и Уатт, остроумно применил второй цилиндр с поршнем, который следовало поддерживать постоянно холодным. Таким образом,

зародышевое соединение двигателя Стирлинга было составлено из пары рабочих цилиндров с поршнями, имеющих противоположные качества (Рис. 5). Одна часть образованного двуединого Бимодуля представляла собой постоянно нагретый рабочий цилиндр, другая часть — постоянно холодный вспомогательный цилиндр. Части конструктивно соединены особым образом. С одной стороны — это гидравлический канал для прохода рабочего тела, на пути которого помещается теплообменник — регенератор («эконом» по Стирлингу), а с другой — система из кривошипов, рычагов и маховика, которая обеспечивает механическую связь между поршнями обоих цилиндров. С помощью такой системы связи достигается строгое позиционирование поршней друг относительно друга при их перемещениях. Тепловая энергия, перемещаясь вместе с рабочим телом от горячего цилиндра к холодному, преобразуется в механическую энергию движения поршней. Для обеспечения работоспособности такого зародышевого соединения обязательным условием стало абсолютная герметичность гидравлического пространства устройства. Это было принципиальное и уникальное новшество для того времени. Оно позволяло обходиться одним единственным объёмом рабочего тела. А использование лёгких газов в качестве рабочего тела позволяло исключить процессы испарения и конденсации, как получалось с водой в паровых машинах. Таким устройством и представлялся прото-двигатель Стирлинга. Длительное время обеспечить полную герметичность гидравлического пространства не удавалось. Только в конце XIX века в США был построен работающий образец двигателя Стирлинга. Ещё одним важным новшеством являлось то, что рабочее тело перед поступлением в рабочий цилиндр подвергалось сжатию. Стирлинг задолго до Рудольфа Дизеля возложил эту исключительно важную функцию на вспомогательный, то есть холодный, цилиндр. Другим не менее важным новшеством стал теплообменник — регенератор. «Эконом» по Стирлингу представлял собой набор проволочной сетки или путанки, где проходящее туда-сюда рабочее тело, периодически, то нагревалось, то охлаждалось. Классический двигатель Стирлинга или прото-двигатель Стирлинга функционально является одноцилиндровым устройством. Цикл его работы складывается из четырёх тактов: двух изотермических (при постоянной температуре) и двух изохорических (при постоянном объёме). Важным принципиальным отличием такого двигателя является то, что движение поршней рабочего и вспомогательного ци-



Рабочие такты двигателя Стирлинга:

1. Изотермическое расширение рабочего тела с подводом тепла от нагревателя.
2. Изохорический отвод тепла от рабочего тела к теплообменнику-регенератору.
3. Изотермическое сжатие рабочего тела с отводом тепла к холодильнику.
4. Изохорический нагрев рабочего тела с подводом тепла от теплообменника-регенератора.

Рис. 5

линдров сдвинуто на 90 градусов. Для сравнения у ДВС принято 180 градусов. Работа двигателя представляется следующим образом.

Такт 1 изотермический. Поршень во вспомогательном холодном цилиндре проходит «мёртвую» точку и почти не движется. Газ в рабочем горячем цилиндре нагревается и, расширяясь, давит на поршень, вынуждая его совершить полезную работу.

Такт 2 изохорический. Поршень горячего цилиндра движется вверх, вытесняя газ в холодный цилиндр, поршень которого движется в этом случае вниз. Объём газа остаётся практически постоянным. Проходя гидравлический канал, горячий газ охлаждается, отдавая тепло в теплообменник.

Такт 3 изотермический. Поршень холодного цилиндра движется вверх, сжимая рабочий газ. От сжатия газ нагревается и отдаёт тепло стенкам цилиндра, который снаружи охлаждается окружающим воздухом.

Такт 4 изохорический. Поршень холодного цилиндра, продолжая движение вверх, вытесняет сжатый газ в горячий цилиндр, поршень которого движется вниз. По пути следования в горячий цилиндр газ забирает оставленное тепло из теплообменника и нагревается. Затем весь цикл повторяется, начиная с такта 1, благодаря запасённой в маховике энергии вращения.

Двигатель Стирлинга является универсальным, обратимым устройством. Если раскрутить его маховик с помощью другого двигателя, то температура головки цилиндра понизится до минус 190 градусов, словно это холодильная установка. Подобные им устройства — детандеры используются для сжижения газов. Таким образом, двигатель Стирлинга может быть обращён в тепловой насос. Это возможно потому, что источник тепла отделён от рабочего тела, теплота (любая) образуется вне рабочих полостей. Ничего подобного невозможно у ДВС. Двигатели Стирлинга активно создаются сейчас в виде разнообразных моделей и полномасштабных промышленных образцов. Разрабатываются модификации для большегрузных автомобилей, судов, атомных подводных лодок, электростанций и ТЭЦ, а также для космоса. Вынашивание этого двигателя, хотя медленно и скрытно, но неуклонно продолжается. Выдаются патенты на перспективные разработки. Одна из любопытных российских разработок принадлежит изобретателю Нисковских В.М. Это конструкция роторного двигателя с внешним подводом теплоты (Рис. 6). Принципиальная схема устройства составлена из двух эксцентриковых роторных нагнетателей установленных на общем валу. Нагнетатели снабжены подпружиненными пластинами между полостями сжатия и расширения. Полость малого (короткого) нагнетателя соединена с полостью расширения большого (длинного) нагнетателя через трубопровод, теплообменник — регенератор и нагреватель. Полость расширения малого нагнетателя соединена с полостью большого нагнетателя через регенератор и холодильник. Две линии трубопроводов высокого и низкого давления обеспечивают движение рабочего тела только в одном направлении. Рабочий газ последовательно проходит нагреватель, большой нагнетатель, теплообменник, холодильник и малый нагнетатель. Эксцентриситеты роторов у нагнетателей сдвинуты друг относительно друга на 180 градусов. Рабочий газ за регенератором и нагревателем интенсивно расширяется, но давление остаётся практически постоянным. За теплообменником и холодильником рабочий газ активно сжимается, но давление падает незначительно, так как здесь нагнетатель меньшего объёма. Сила, заставляющая вращаться вал с роторами, пропорциональна произведению разности давлений в линиях высокого и низкого давления на разность рабочих площадей роторов большого и малого нагнетателей. Полезный объём двигателя равен разности объёмов большого и малого нагнетателей. Процессы сжатия и расширения рабочего газа идут непрерыв-

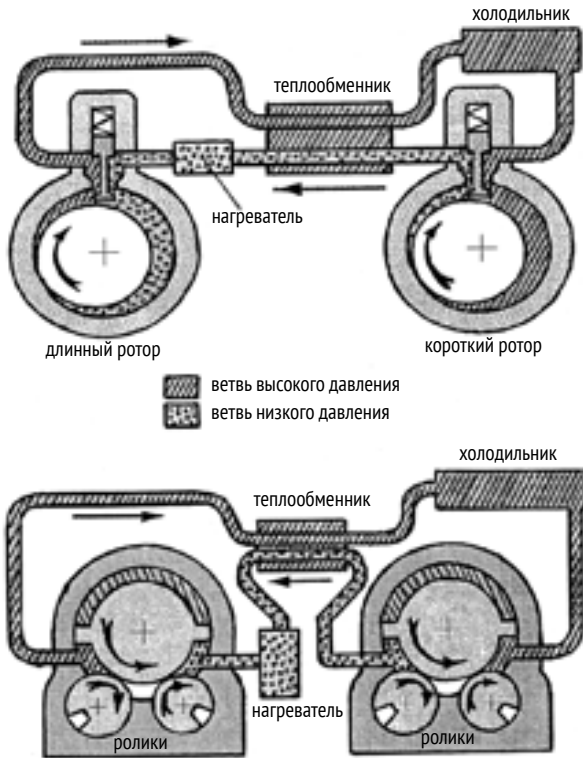


Рис. 6. Роторный двигатель внешнего сгорания состоит из двух цилиндров, соединённых двумя ветками трубопроводов – высокого и низкого давления (для наглядности роторы разнесены, хотя в действительности они находятся на одном валу). Рабочий газ движется в одну сторону, проходя последовательно нагреватель, большой цилиндр, теплообменник, холодильник и малый цилиндр.

но, поэтому цикл работы близок к изобарическому (при постоянном давлении) процессу. Не хватает этой конструкции только эффективного органа управления, наподобие регулятора-заслонки у ДВС или паровой машины. Двигатель Стирлинга — это зреющая конструкция теплового двигателя, которая при подводе тепловой энергии к нагревателю рабочего цилиндра и утилизации её в холодильнике вспомогательного цилиндра становится машиной способной преобразовывать тепло в пульсации объёма рабочего тела и вырабатывать, таким образом, механическую энергию.

РОЖДАЮЩАЯСЯ МАШИНА — ЗАВЕТНЫЙ ПЛОД ВЫНАШИВАНИЯ

Период вынашивания двуединого Бимодуля заканчивается рождением полноценной машины или технической системы. Это событие происходит в окрестностях точки 4 кривой (Рис. 1, стр. 14). Рождение машины это самый понятный и целенаправленный период всего цикла зарождения технического объекта. Период синтеза первого жизнеспособного образца машины представляет собой инженерную фазу создания технических систем, фазу машиностроительства. Все части нарождающейся машины должны быть в той или иной степени готовы к соединению. Как правило, они проходят долгий путь своего формирования в достаточно зрелые конструкции. И степень зрелости каждой из них является фактором, определяющим степень благоприятности условий для синтеза частей в машину, техническую систему, машинный агрегат. Поэтому, возможность кооперации частей обусловлена их достаточной развитостью. По отдельности двуединый Бимодуль, источник энергии (материалов, информации), двигатель, трансмиссия и органы управления должны обладать полноценными элементами стыковки для конструктивного присоединения друг к другу и степенями свободы для формирования канала, обеспечивающего свободный проход подходящей энергии. Так, например, создание паровоза обусловлено развитостью паровой машины Уатта, парового котла и рельсового пути. Надо отметить, что каждая часть будущей машины развивается не для того, чтобы потом соединиться, а по своим внутренним целевым законам, обусловленными средой и условиями их отдельного применения. Поэтому процесс рождения (образования) первого образца машины или технической системы заключается в адаптивном соединении указанных частей для получения необходимой пользы в требуемых размерах. Адаптация заключается в формировании определённой опосредованности между элементами стыковки, имеющими противоположные свойства или качества одного рода. Присоединение к двуединому Бимодулю источника подходящей энергии (материалов или информации) или подходящего двигателя осуществляется через трансмиссию и органы управления с использованием переходных устройств и порталов. Результативность такого синтеза заключается в том, что функционирование образованной машины или технической системы происходит без непосредственного участия человека. Различают два класса

машин — преобразовательные и агрегатные. Преобразовательная машина включает зрелый, выношенный Бимодуль и источник подходящей энергии (материалов или информации). К ним относят двигатели, генераторы, трансформаторы. Агрегатная машина включает зрелый, выношенный Бимодуль и двигатель, присоединённый к нему через трансмиссию и органы управления с подводом подходящей энергии (материалов или информации) от источника энергии. Фактически, это соединение Бимодуля и преобразовательной машины. В технике принято считать машинный агрегат соединением Бимодуля и привода. К ним относят транспортные средства, станки, технологическое оборудование, автоматические линии, заводы. Рождение машины преследует цель вытеснения человека из сферы производства необходимой пользы. Эта цель подтверждает полное осознание потребности в создаваемом техническом объекте. Признаки момента благоприятного для рождения машины или технической системы являются следующие:

Первое. Наличие достаточных знаний о синтезируемых частях и их возможностях.

Второе. Пригодность имеющихся инженерных и технических методов для расчёта конструкций машин, технических систем, машинных агрегатов.

Третье. Наличие технических и технологических возможностей для синтеза новой машины.

Четвёртое. Наличие жизненно необходимой потребности в создаваемой машине, благоприятных условий и достаточных материальных ресурсов для этого.

Пятое. Машина востребована обществом и промышленностью. Деятельность по её созданию получает наибольшее благоприятствование. Первый, коммерческий образец машины предназначен для демонстрации технических возможностей созданной машины. С момента принятия её на техническое вооружение дальнейшее развитие машины идёт по пути общественного применения. Новая машина стимулирует создание новых и развитие имеющихся отраслей промышленности. Что, в свою очередь, способствует массовому применению и использованию обновлённых технических средств.

ПАРОВОЙ МОЛОТ НЕСМИТА. Молот и наковальня, неподъёмные для человека, составляют достаточно зрелый, выношенный двуединный Бимодуль или функциональный центр машины дляковки металла.

Англичанин Джеймс Несмит однажды догадался соединить особым образом самую совершенную машину того времени паровую машину Уатта и молот с наковальней. Так появилась полноценная машина названная «Паровым молотом Несмита». Несмит действовал логически просто. Он соединил через шток (трансмиссию) поршень паровой машины со специальной конструкцией молота — «бабой», которая имеет возможность (свободу) двигаться в пазах стоек и нести обращённый в сторону наковальни боёк. Управление молотом осуществлялось с помощью золотника паровой машины. Пар подаётся под поршень. Расширяясь, он поднимает «бабу» в верхнее крайнее положение. Затем, золотник открывается и обеспечивается выход пара в атмосферу. И «баба» под действием собственного веса ударяет по заготовке находящейся на наковальне. Молот легко можно заставить падать с разной высоты, а значит с разной скоростью, и соответственно наносить по заготовке более или менее сильные удары.

АЭРОПЛАН БРАТЬЕВ РАЙТ. Летательный аппарат братьев Райт представлял собой достаточно зрелый, выношенный двухдвигательный Бимодуль пригодный для планирующих полётов. Планеру их конструкции, чтобы стать аэропланом или полноценной машиной, не хватало лишь мотора с пропеллером. Однако на тот момент времени подходящих моторов не было. Поэтому братья сами взялись за то, чтобы рассчитать, спроектировать и изготовить нужный бензиновый двигатель. Каким должен быть пропеллер они также не знали. Никаких теоретических методик расчёта воздушных винтов не существовало. Тогда они пошли проверенным опытным путём. После серии долгих опытов на моделях братья Райт сделали два деревянных винта из канадской сосны. Винты имели по две лопасти и вращались навстречу друг другу. Таковым был первичный воздушный движитель или прото-двигатель, представлявший собой конструктивное соединение пары винтов, имеющих противоположные качества. Этот двухдвигательный Бимодуль оказался наиболее эффективным воздушным движителем. Винты размещались на планере позади каждого крыла, а не спереди как это было принято позже. Первый аэроплан с такими воздушными движителями и поднялся в воздух. Он находился в полёте 59 минут и пролетел расстояние в 260 метров. Второй аэроплан уже взлетал с помощью специального устройства использующего энергию падающего груза. Это позволило ему находиться в воздухе до тех пор, пока не закончится бензин или 38 минут. За это вре-

мя аэроплан пролетел по кругу расстояние в 39 километров. С этих конструкций аэропланов, которые потом всюду демонстрировали братья Райт, и началось бурное развитие авиации. Схожим образом создавались на конечной стадии вынашивания и другие транспортные средства: паровоз, пароход, автомобиль. Адаптированное присоединение к зрелому функционирующему агрегатному Бимодулю подходящего двигателя или привода это обычный путь создания транспортных средств, технических систем, машин и машинных агрегатов. Адаптированное присоединение к зрелому преобразовательному Бимодулю подходящего источника энергии (материалов или информации) это путь создания двигателей, генераторов и преобразователей.

УСЛОВИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬСТВА

Цикл зарождения машины содержит три фазы этого процесса: техническая фаза связана с образованием зародышевой конструкции, конструкторская — связана с вынашиванием зародышевой конструкции до состояния зрелого двуединого Бимодуля, инженерная — связана собственно с машиностроительством, с созданием первого коммерческого образца машины. Машиностроительство — основной источник получения обобщающих положений Машиногеномии. Период машиностроительства или инженерная фаза процесса зарождения машин характеризуется не только окончанием формирования зрелого, развитого Бимодуля, функциональной основы будущей машины, но и тем, что к моменту синтеза первого образца машины все остальные её части по уровню развития приближены к уровню зрелости или развитости центральной части. Графически эта ситуация описывается тем, что кривые эволюции и развития основных частей будущей машины к моменту её синтеза располагаются в окрестностях точки 4 кривой функции зарождения машины (Рис. 1, стр. 14). Точка 4 по существу является точкой интегрирования (суммирования особым образом) функций развития двуединого Бимодуля, привода, источника энергии и опосредованности между ними в виде трансмиссии и органов управления. Однако предопределить или спланировать наступление момента интеграции функций заранее невозможно. Интеграция функций становится возможной, если возникают жизненно важная необходимость в синтезируемой машине

и благоприятные условия для этого. Основным действующим условием возможности синтеза машины является принцип «достаточной развитости» каждой её части. Он определяет необходимые и достаточные критерии для осуществления такого синтеза. Критериями считаются обеспечение минимальной функциональной жизнеспособности машины и получение значимого размера практической пользы без непосредственного участия человека. Недостаточная «развитость» одной из частей будущей машины довольно частое явление и, при необходимости её синтеза, она восполняется ускоренным доведением этой части до приемлемого уровня. Принцип «достаточной развитости» обуславливает глубинные истоки причин разной развитости основных частей зарождающейся машины. В результате, процесс вынашивания, адаптации частей друг к другу не заканчивается созданием первого образца машины. Его действие наблюдается и в эволюции созданной машины в условиях общественного или промышленного применения. Процесс вынашивания одних частей сформированной машины может затихать и находится в режиме ожидания благоприятных условий, а в отношении остальных — активно действовать. Таким образом, этот процесс оказывается в одной из фаз эволюции и развития состоявшейся машины или технической системы и может представлять собой определённые шаги по совершенствованию данного технического объекта. Вынашивание зародышевой конструкции, осуществляемое обособленно, и вынашивание двуединого Бимодуля в составе полноценной машины имеют существенные различия, обусловленные окружением, средой их развития. Между тем, механизмы процесса вынашивания двуединого Бимодуля и процесса развития созданного на его основе полноценной машины на бесконечно малых отрезках времени являются тождественными, равнозначными друг другу. Тождественность по существу разных процессов определяется тем, что вектора их развития в данных отрезках времени неотличимы от направления касательной к соответствующим точкам кривым и имеют одно направление. И для двуединого Бимодуля и для полноценной машины вектор развития определяется направлением касательной, приложенной к точке кривой соответствующей функции развития. Направления касательных эволюционируют у них практически одинаково. Следовательно, процесс эволюции и развития созданной машины может рассматриваться как продолжение процесса вынашивания её функциональной основы или двуединого Бимодуля в составе данной ма-

шины. Этим может объясняться подобие графиков функций вынашивания двуединого Бимодуля и эволюции созданной на его основе полноценной технической системы, которые имеют к тому же одну общую точку примыкания 4 (*Рис. 1, стр. 14*). Ниже этой точки описывается процесс вынашивания образованного двуединого Бимодуля или немашинный (несистемный) период развития технического объекта, а выше — процесс вынашивания того же Бимодуля в составе образованной машины или машинный (системный) период развития технического объекта. Образование зародышевых конструкций или двуединых Бимодулей как на заре становления мира техники, так и в современных условиях подчинено общим принципам и закономерностям. Современные промышленные методы создания новых образцов техники основаны на научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах (НИОКР). Это, однако, не исключает формирование зародышевых конструкций на частной, индивидуальной основе. В обоих случаях разработка нового образца техники включает работы по формированию функциональной основы будущей машины в рамках выбранного принципа действия. Если в начале зарождения техники всю необходимую «подсказывающую» информацию предоставляла только Природа, то в современных условиях для разработчиков объектов техники вся необходимая «подсказывающая» информация содержится в накопленных человечеством огромных массивах технических знаний, практического опыта, открытий и изобретений, которые доминируют над природными и искусственными объектами предметного мира. Поэтому, синтез современных зародышевых конструкций и двуединых Бимодулей осуществляется на основе хорошо изученных, проверенных, стандартных предметов и устройств мира техники, имеющих определённый уровень совершенства. Это положение дел существенно сокращает длительность процесса вынашивания сформированной зародышевой конструкции. Планомерные испытания позволяют быстрее получить итоговую конструкцию двуединого Бимодуля и приступить к оснащению её приводом, источником энергии и соответствующими органами управления. Полученная в результате этапная конструкция машины обладает всеми признаками полноценной технической системы действующей без непосредственного участия человека. Сроки промышленного доведения этой машины до коммерческого образца таковы, что позволяют почти сразу начать информировать Потребителя о новых созданных технических возможностях, которые пригодны

для эффективного удовлетворения его возросших потребностей. Подытоживая, можно утверждать, что промышленные методы разработки новых машин стали отличительным признаком совершенства современных способов создания технических объектов, интеллектуальной силы научно-производственных предприятий, высокой квалификации разработчиков и мирового стандарта коммерческой ценности объектов техники. Однако, и в частный синтез машин и в основу промышленных методов полагается один и тот же практический опыт машиностроительства. Опыт используется для творческого подражания и в качестве практического руководства в разработках. Существующая практика машиностроительства сложена из реальных событий синтеза известных машин в прошлом. Изучение этих событий даёт знание причин хода машиностроительного процесса. Знание причин и составляет теоретическую базу Машиногеномии — дисциплины, основным, обобщающим положением которой является вывод о том, что ход машиностроительного процесса у всех известных и будущих машин подчинён одним и тем же закономерностям.

От прото-гироскопа до автопилота. Простейшим воплощением гироскопа является быстро вращающийся детский волчок или юла. Название «гироскоп» возникло при экспериментах по доказательству наличия собственного вращения у Земли. С греческого языка оно означает «наблюдать вращение». Данные эксперименты с использованием основного свойства гироскопа проведены французским физиком Жаном Фуко. Его знаменитый маятник, подвешенный к куполу здания Парижского Пантеона, наглядно демонстрировал вращение Земли. По существу это гироскоп или математический маятник. То есть, прибор, неподвижный в точке купола здания по отношению к звездам (инерционной системе отсчёта) и подвижный относительно пола здания или Земли (неинерционной системе отсчёта). Плоскость качания такого маятника всё время смещается по часовой стрелке. На полюсах Земли плоскость такого маятника поворачивалась бы за сутки на 360 градусов, на экваторе — она оставалась бы неподвижной. Гироскоп, основанный на свойстве быстро вращающегося волчка, отличается от маятника-гироскопа Фуко и является его противоположностью. Главное качество гироскопа определяется свойством быстро вращающегося волчка. Это свойство заключается в том, что волчок невозможно повалить щелчком, он лишь отскочит

в сторону и будет продолжать вращение. Свойство такой динамической устойчивости дети используют для закрутки волчка кнутиком. У волчка нет постоянной ориентации, поскольку его конец или вершина не закреплена. Между тем ось вращения волчка одним концом проходит строго через центр масс Земли, а другим — устремлена к звёздам, что представляет собой вертикаль к поверхности Земли. Нарушить перпендикулярность оси вращения волчка к Земле, как уже отмечено, невозможно. Гироскоп, построенный на функциональной основе волчка, а не маятника, отличается от свободно вращающегося волчка тем, что центр вращения его ротора (собственно волчка) закреплён (как это осуществлено у маятника-гироскопа Фуко) и остаётся неподвижным относительно станины прибора или стойки. Стойка или станина гироскопа всегда имеет определённую связь с Землёй. Однако в любом случае центр вращения ротора остаётся безотносительным по отношению к Земле. Это достигается тем, что у такого гироскопа множество степеней свободы движения для оси ротора создаётся с помощью специального механизма представленного в виде двух пересекающихся и подвижных рамок (колец) карданного подвеса, что позволяет оси ротора занимать любые положения в пространстве. Центр такого подвеса или центральная точка ротора на его оси вращения в этом случае оказывается и центром тяжести гироскопа. В результате, центр подвеса или центр тяжести гироскопа остаётся всё время неподвижным относительно стойки прибора и находится в безразличном положении относительно Земли, её осей и к любым точкам отсчёта на ней. Таким образом, в основу первичной конструкции гироскопа или прото-гироскопа положен двуединый Бимодуль, представляющий собой конструктивное соединение посредством карданного подвеса (трансмиссии) подвижного ротора и неподвижной относительно его центра вращения стойки, обладающие противоположными качествами. Вращающийся ротор, активная часть прибора, обеспечивает главное свойство гироскопа это устойчивое стремление сохранять в мировом пространстве приданное его оси начальное направление независимо от перемещений и изменений ориентации самого прибора или стойки относительно земных осей (то есть, независимо от вынужденной «мобильности» прибора). Первоначально направленная ось ротора за всё время вращения ротора остаётся неподвижной по отношению к выбранной цели, а точнее к звёздам (инерционной системе отсчёта). Стойка или станина, пассивная часть прибора, обеспечивает привязку

к Земле (к любой точке отсчёта на ней) центра подвеса или центра тяжести гироскопа. Центр подвеса или центр тяжести гироскопа неподвижный относительно станины при любых эволюциях прибора остаётся в безразличном положении относительно земных осей и любых точек отсчёта на ней (неинерционной системе отсчёта). Углы между осью вращающегося ротора и координатными плоскостями (горизонтальной X , вертикальной Y и поперечной Z), проходящими через центр подвеса, являются параметрами необходимыми для управления движением в пространстве любого аппарата. Координатные плоскости, например, могут задаваться с помощью маятника или отвеса. Конструктивное соединение ротора и стойки посредством карданного подвеса в двуединый Бимодуль обеспечивает сохранение сообщённой ротору энергии вращения в выбранном положении оси и преобразование этой энергии в энергию реакции на любые внешние попытки силового смещения оси от первоначального положения. Любая внешняя сила, стремящая повернуть, сместить ось ротора относительно центра подвеса, приводит к наклону его оси в направлении строго перпендикулярном действию силы, причём с постоянной скоростью, а совсем не в сторону действия силы, как это бывает для неподвижного ротора. Ось ротора как бы стремится увернуться от действия внешней силы. Вращение ротора гироскопа под действием внешней силы называют прецессией. Прецессию можно наблюдать и у волчка, у которого роль центра подвеса выполняет точка опоры. Все эволюции оси вращающегося волчка, наклонённого действием силы тяжести, вокруг перпендикуляра к полу, опущенного в точку опоры, и есть прецессия. Прецессия будет тем медленней, чем быстрее вращается вокруг своей оси волчок. Как только действие внешней силы прекращается, то одновременно прекращается и прецессия. В результате, ось ротора гироскопа возвращается в первоначальное положение. Это второе важное свойство гироскопа. Эти два качества гироскопа указывают на высокий уровень зрелости устройства, допускающего присоединение к нему привода, благодаря чему оно пригодно для адаптации к системам управления движением различных аппаратов. Функциональной основой всех автоматов курса и автопилотов является устройство гироскопа. Например, в автомате курса торпеды имеется устройство гироскопа. В момент пуска торпеды ось ротора гироскопа направляется на выбранную цель и, затем, ротор раскручивается до нескольких тысяч оборотов в минуту. Это позволяет оси ротора оставаться

в этом положении всё время. Пока торпеда идёт точно в цель, её рулевая машина, связанная с гироскопом, находится в режиме «ожидания». Стоит торпеде, по какой-то причине, отклониться от курса, то рулевая машина начинает действовать и возвращает торпеду на правильный курс. Рассогласование между направлением оси ротора гироскопа и направлением движения аппарата представляет собой некоторый угол отклонения от курса, который с помощью привода легко преобразуется в соответствующее отклонение рулей или органов управления. Привод рулей компенсирует возникшее рассогласование и восстанавливает первоначальный курс. Подобные системы применяются и в автопилотах для автоматического (то есть, без участия человека) управления движением самолётов, ракет и беспилотных летательных аппаратов.

Гироскоп — это конструктивное соединение в двуединый Бимодуль подвижного ротора и стойки неподвижной относительно безразличного положения центра вращения ротора осуществлённое посредством устройства карданного подвеса, обеспечивающего множество степеней свободы для оси вращающегося ротора. При сообщении ротору энергии вращения его ось вращения приобретает динамическую устойчивость в отношении выбранного направления приданное ей в мировом пространстве. Энергия вращения ротора свободно расходуется на сохранение первоначального положения его оси от любых внешних сил изменить это положение.

Автопилот — это конструктивное соединение в двуединый Бимодуль гироскопа (задающего устройства) и привода органов управления аппаратом в мировом пространстве (исполнительного устройства) посредством устройств, преобразующих углы отклонений от выбранного курса движения аппарата в сигналы, включающие привод органов управления в действие. При свободном прохождении энергии сигналов от гироскопа к приводу органов управления осуществляется сохранение и поддержание заданного режима управления движением аппарата.

Двигатель Рудольфа Дизеля. Труд «Размышления о движущейся силе огня» и расчёты французского инженера Сади Карно будоражили творческую мысль учёных, инженеров и изобретателей. Они указывали на возможность создания «идеального» двигателя с КПД 70–80%. Высокая и достойная цель создать «идеальный» двигатель внутреннего сгорания с показателями близкими к циклу Карно

приходит, однажды, к молодому, полному творческих сил немецкому инженеру Рудольфу Дизелю. А работать ему было над чем. Газовые и бензиновые ДВС немецких инженеров Августа Отто и Юлиуса Даймлера с КПД не выше 22–24% были на тот момент времени самыми совершенными двигателями небольшой силы. Все необходимые знания и методы расчёта таких двигателей у него имелись. И он начал с них. Несколько лет упорной работы, все детали которой теперь невозможно восстановить, приводят его к разработке проекта «идеального» двигателя. В нём Дизель, по сути, существенно переработал четырёхтактный цикл Августа Отто. Дельная мысль или идея Дизеля заключалась в следующем. На первом такте цикла поршень должен сжать воздух в цилиндре до высокого давления, в результате чего температура воздуха повысится до температуры воспламенения горючего. Это соответствовало бы четвёртому циклу Карно — сжатию без отвода тепла. Давление воздуха по расчётам должно достигнуть порядка 90 атмосфер, а температура — около 900 градусов. Горючее подаётся в цилиндр в конце такта сжатия и, благодаря высокой температуре воздуха, воспламеняется от соприкосновения с ним без всякого внешнего зажигания, как это было принято в ДВС. Такой логический вывод был своеобразным противоположением существующих способов зажигания топлива. При обратном движении поршня расширение горящих газов происходит при постоянной высокой температуре, что соответствует первому циклу Карно. Поршень под действием высокого давления и без горения газов совершает полезную работу, что соответствует второму циклу Карно. Затем, используя инерцию движения, осуществляется выхлоп отработанных газов и всасывание свежей порции атмосферного воздуха, приготовленного Природой (надо сказать, что ею готовится практически всё для функционирования земной техники). После чего весь цикл работы двигателя повторяется. Практическое осуществление этого проекта сулило повышение КПД до рекордной величины — примерно до 73%. В качестве горючего Дизель первоначально рассчитывал применять пары аммиака, но в итоге остановился на угольной пыли. После опубликования своего проекта в брошюре «Теория и конструкция рационального двигателя», Дизель попал под критику специалистов по ДВС. Они предупреждали, что высокий КПД получить невозможно, поскольку в моторе Дизеля очень высоки потери мощности на сжатие воздуха. Сжатие воздуха до температуры воспламенения горючего приводит к тому, что вся полезная работа будет тратиться

только на поддержание его собственного движения. Ничто не является более практичным как эксперимент, воспроизводящий дельную мысль. Для упрощения Дизель решил опытное моделирование «цикла Карно» осуществить на одноцилиндровом двигателе, где не было охлаждения цилиндра. Такой выбор модели для опытов объясним стремлением исключить потери драгоценного тепла, но как быть с перегревом цилиндра, если учесть, что задачей эксперимента было получение температуры 900 градусов при сжатии воздуха. Угольный порошок он предполагал просто вдвухать насосом тогда, когда давление в цилиндре достигнет 90 атмосфер. Как всякий сомневающийся, а значит творческий человек, в какое-то время осмысления деталей эксперимента он решил всё же ещё раз проверить свои расчёты и убедился, что предупреждения специалистов были небезосновательными. Действительно, затраты мощности на рассчитанное сжатие воздуха были чрезмерными. Ничего не оставалось, как снизить давление воздуха в цилиндре до 35–40 атмосфер. Это приводило к снижению температуры сжатого воздуха до 600 градусов. Вынужденно мирясь с отступлениями от «идеального» цикла, Дизелю пришлось отказаться и от расширения рабочего тела при постоянной высокой температуре. По расчётам при сгорании топлива в цилиндре температура должна была возрасти до 1500 градусов, а это требовало уже очень интенсивного охлаждения цилиндра. К тому же, оказалось, угольная пыль не способна обеспечить такую высокую температуру. И потому пришлось отказаться и от неё и обратить своё внимание на жидкие виды топлива. Продвигаться на ощупь — необходимость, обусловленная недостатком достоверных знаний. Однако, всякая попытка может оказаться роковой ошибкой. И она случилась. Так пробный эксперимент с впрыскиванием в цилиндр легковоспламеняющегося бензина закончился взрывом. По счастливой случайности всё обошлось благополучно для Дизеля и его помощников. Опытные испытания второго и последующих образцов двигателя показали жизнеспособность его идеи. В моделях двигателя Дизеля давление воздуха в цилиндре достигало 35–40 атмосфер, а температура в конце сжатия — 500–600 градусов. Более тяжёлое топливо, керосин, впрыскивали в цилиндр с помощью специальной форсунки, сконструированной самим Дизелем. Для работы форсунки в двигателе был предусмотрен компрессор. Чтобы предотвратить заклинивание поршня, была разработана система интенсивного охлаждения цилиндра. КПД последнего опытного образца двигателя составил 36%, а расход топлива — примерно

200 грамм на лошадиную силу в час. Хотя эти параметры были далеки от «идеального» двигателя, но значительно превышали параметры остальных ДВС, особенно по экономичности. Двигатель Дизеля это устройство, в основу которого положен двуединный Бимодуль, состоящий из поршня и цилиндра. В состав двигателя также вошли следующие узлы и конструктивные элементы:

маховик — накопитель механической энергии;

форсунка — устройство для впрыскивания и распыления топлива в цилиндре;

компрессор — нагнетатель, создающий в сосуде высокого давления давление воздуха, превышающее самое высокое давление в цилиндре;

трубка — трубопровод, предназначенный для подачи сжатого компрессором воздуха в камеру форсунки;

топливный канал — отверстие для подачи жидкого топлива в камеру форсунки одновременно с подачей сжатого воздуха;

игла — конусообразная деталь, запирающая отверстие во внутреннюю полость цилиндра;

отверстие — конусообразный канал, сообщающий камеру форсунки с внутренней полостью цилиндра, запираемый иглой;

распределительное устройство — механизм управления клапанами впускающими воздух и топливо, а также клапанами выпускающими продукты сгорания и предназначенные для пуска двигателя;

система охлаждения цилиндра — полость, по которой циркулирует охлаждающая среда от цилиндра к радиатору и обратно.

Сжатый компрессором воздух используется для первоначального пуска двигателя из холодного состояния. Для этого предусмотрены специальные клапана распределительного устройства. При подаче топливных материалов в цилиндр такого двигателя получают механическую энергию на его валу. Мощность двигателя можно регулировать либо изменением продолжительности впуска топлива, либо изменением давления компрессора.

Объективные обстоятельства в своё время не позволили Дизелю довести процесс вынашивания до параметров «идеального» двигателя. Однако и достигнутого оказалось вполне достаточно для признания опытного образца двигателя вполне зрелым устройством. Поэтому его двигатель получил широкое распространение в промышленности и, особенно на транспорте в течение всего прошлого столетия. Нынешние энергетические и экологические проблемы заставили вернуться к тому, на чём остановился Рудольф Дизель —

к увеличению температуры в цилиндре до «идеальных» параметров, но в новых современных условиях, в условиях общественного применения. И процесс вынашивания этого двигателя возобновился с новой силой. Известно, что эффективность работы любого ДВС зависит от температуры выхлопных газов. Отсюда следует логический вывод: чем температура ниже, тем при прочих равных условиях выше его КПД. Способ достичь этого предложен курсантом военного училища, будущим российским военным инженером В. Босяковым. Суть предложения заключается в том, чтобы поставить на впускной коллектор дизельного двигателя компрессор, который приводился бы в действие двигателем Стирлинга. У двигателя Стирлинга есть нагреваемые и охлаждаемые участки поверхности. На нагреваемую поверхность следует направить горячие выхлопные газы, а на охлаждаемую — атмосферный воздух. Нагретый таким образом атмосферный воздух с помощью компрессора под давлением направляют затем уже в цилиндры дизеля. КПД такой теплосиловой установки по расчётам может возрасти до 80%, что существенно выше параметров, к которым стремился Дизель. Идея гибрида двигателей внутреннего и внешнего сгорания основана на безусловном следовании принципам образования двуединого Бимодуля. Следование заключается в том, что гибрид представляет собой первичную конструкцию теплосиловой установки или прото-теплосиловой установки, в основу которой положен двуединый Бимодуль в виде конструктивного соединения в единое целое пары двигателей одного рода, имеющих противоположные качества. Если судить по тому, что «завершённый» некогда процесс вынашивания может циклично возобновляться, то можно утверждать, что процесс вынашивания не останавливается и действует в течение всего цикла развития объекта техники вплоть до момента схода его с арены. История развития ДВС показывает, что состав двуединого Бимодуля образованный из поршня и цилиндра остаётся неизменным. Существенно меняются лишь устройства подготовки и подачи топливных материалов к нему. Например, двигатель Августа Отто адаптировался под различные топливные материалы: газовый ДВС адаптировался под использование светильного газа, карбюраторный — под бензин, дизельный — под керосин и другие виды тяжёлых топлив. Современный подход основан на противопоставлении сложившейся узкой специализации каждого типа ДВС к используемому виду топлива. Способность двуединого Бимодуля работать на бензине, этиловом спирте, на смеси этих

материалов в любом соотношении и на природном газе появляется в том случае, если он обретает такое качество как универсальность. Универсальность двигателя обеспечивается специальным механизмом, позволяющим ДВС перенастраиваться под соответствующий вид топлива. В качестве органа управления процессом перенастройки двигателя используется компьютер. Компьютер распознаёт, какое топливо предложено двигателю и через несколько миллисекунд (почти мгновенно) перенастраивает двигатель под соответствующее топливо. Всеядность двигателя заключается в способности двухцилиндрового Бимодуля (соединения поршня с цилиндром) быстро, практически мгновенно, адаптироваться, перенастраиваться с помощью специального механизма под любой состав топливных материалов.

Звуковой компрессор. Президент компании «Компрессор Системс» США Лукас создал компрессор, который, как он считает, ожидает отрасль бытовой холодильной техники. Умеренность цены и его экономичность существенно перед имеющимися компрессорами, использующие сжатие газа посредством поршня с цилиндром или колеса с улиткой. Компрессору Лукаса не требуется ни смазка, ни подбор подходящего хладагента. Движение хладагента, а вместе с ним и охлаждение осуществляется с помощью звука. Звуковой компрессор Лукаса (Рис. 7) представляет собой трубку сложной внутренней конфигурации. Внутренняя полость трубки работает как объёмный резонатор для хладагента. Резонатор двигается вперёд и назад на 50 мкм вдоль своей оси с частотой около 340 Гц. Эти колебания создают в полости резонатора стоячие волны. Стоячая волна это результат сложения двух когерентных (согласованных во времени) и одинаковых по интенсивности волн движущихся навстречу друг другу. Фактически, это результат сложения когерентных волн имеющих диаметрально противоположные направления движения, приводящий к интерференции волн или усилению и ослаблению волн друг другом. В результате сложения двух встречных бегущих волн образуется череда узлов и пучностей стоячей волны. Для обеспечения такого сложения волн требуется хорошо отражающее препятствие, установленное перпендикулярно направлению распространению волны. Это достигается с помощью особой конфигурации полости резонатора, которая приводит к тому, что создаваемые в ней стоячие волны само усиливаются, вступая в резонанс. Возникающие в результате перепады давления в трубке становятся довольно боль-

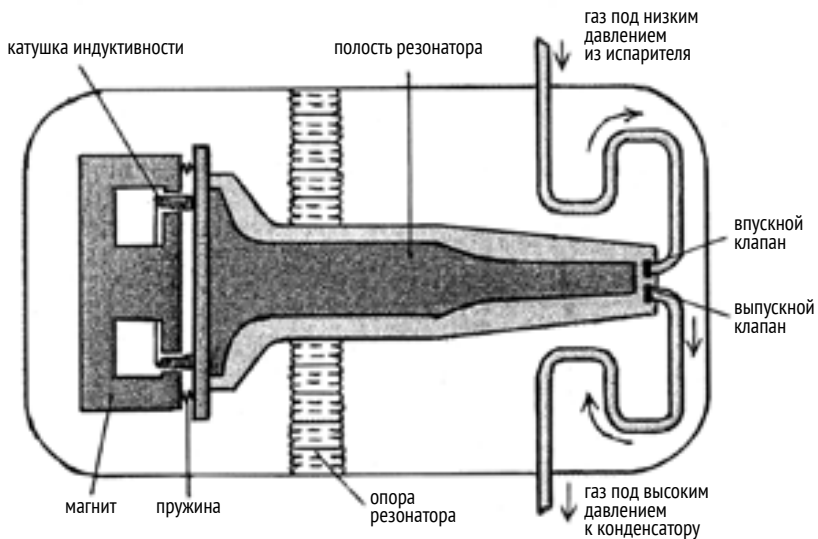


Рис. 7. Звуковой компрессор приводится в действие как обычный громкоговоритель. Колебания создают в полости резонатора высокоамплитудное стоячую волну, которая сжимает газ-хладагент. Клапан выпускает газ к конденсатору, который сжижает и охлаждает его. Жидкость циркулирует в пространстве, которое необходимо охладить, испаряясь и поглощая тепло. Газ затем идёт обратно в компрессор, и цикл повторяется.

шими. Звуковое давление по амплитуде достигает 200 дБ. Но компрессор остаётся бесшумным, так как масса тела трубки препятствует распространению звука наружу. Звуковой компрессор приводится в действие обычным громкоговорителем. Газообразный хладагент, подлежащий сжатию, через впускной клапан подаётся из системы охлаждения в полость трубки, по которой он и циркулирует. Сжатый высокоамплитудной стоячей волной газ — хладагент через выпускной клапан направляется в конденсатор, где охлаждается и сжижается. Затем, жидкий хладагент поступает в систему охлаждения и циркулирует в пространстве, которое необходимо охладить. Испаряясь в испарителе и поглощая тепло, жидкий хладагент превращается в газ и под низким давлением вновь подаётся в звуковой компрессор, где весь цикл работы повторяется. Таким образом, звуковой компрессор Лукаса представляет собой двуединый Бимодуль в виде конструктивного соединения электрического громкоговорителя

(вибратора) и объёмного резонатора (трубки), полость которого общается между собой ветви низкого и высокого давления системы охлаждения. Вибратор, активная часть, преобразует электрическую энергию в энергию колебаний звукового диапазона и передаёт её объёмному резонатору. Объёмный резонатор, пассивная часть, суммирует собственные колебания в стоячие волны и усиливает их. При свободном прохождении через полость резонатора звуковой энергии осуществляется сжатие газа хладагента и его циркуляция по системе охлаждения.

Жидкостные очки. В университете Аризоны (США) созданы очки, самостоятельно меняющие свою настройку в зависимости от расстояния до объекта, который рассматривает носитель очков. Автоматическая фокусировка известна и применяется для фотокамер. Она осуществляется с помощью линз, которые движутся при фокусировке. Линзы имеют противоположные формы и представляют собой застывшие кусочки стеклянной жидкости. В противоположность им, у предлагаемых очков между плоскими двойными стёклами помещена специальная жидкокристаллическая смесь, которая способна менять свой коэффициент преломления при подаче электрического напряжения. С помощью этого явления (ставшего «подсказкой») и происходит автоматическая фокусировка. Жидкокристаллическая смесь образована из жидкостей с упорядоченной симметрической атомной структурой, имеющих противоположные оптические свойства. Сочетание жидкостей, имеющих противоположные оптические свойства, образует двуединый Бимодуль, который и положен в основу данного преобразователя электромагнитных волн видимого диапазона. В отличие от пары очков для дали и чтения или бифокальных очков, максимальная степень универсальности такого Бимодуля достигается специальной системой управления фокусировкой. В систему настройки на фокус входят ёмкость с жидкокристаллической смесью, которая обладает множеством степеней свободы для установки атомной структуры входящих в неё оптических жидкостей, и измеритель дальности. Множество степеней свободы настройки на фокус задаётся электрически, путём подачи соответствующего электрического напряжения к жидкокристаллической смеси. Жидкокристаллическая смесь преобразует величину электрического напряжения тока в соответствующую установку атомной структуры оптических жидкостей входящих в смесь. Для выработки соответствующего на-

пряжения тока предназначен измеритель дальности, который в зависимости от расстояния до объекта меняет величину напряжения электрического тока, проходящего через жидкокристаллическую смесь. В результате этого, световой поток, проходящий через ёмкость с жидкокристаллической смесью, концентрируется или рассеивается в зависимости от расстояния до рассматриваемого объекта. Оптические жидкости жидкокристаллической смеси в зависимости от величины напряжения меняют свою структуру и, тем самым, меняют коэффициент преломления смеси, что и приводит к автоматической фокусировке поступающего светового потока. При свободном прохождении через такие очки светового потока осуществляется его преобразование в эффект «чёткого и ясного изображения» близких или удалённых объектов. Следовательно, в первичную функциональную основу очков положен двуединый Бимодуль в виде сочетания оптических жидкостей, имеющих противоположные оптические свойства. Одна жидкость при соответствующем напряжении тока способна рассеивать, а другая — концентрировать световой поток. Такое устройство очков обладает всеми признаками машины работающей без непосредственного участия человека, что ценно, чтобы быть востребованным на рынке и получить перспективу на дальнейшее развитие.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МАШИНОГЕНОМИИ

Условия, причины, принципы, закономерности зарождения машин

Исходные суждения. Все допущения, суждения и выводы основаны на материалах исследований единственного реально существующего феномена зарождения, развития и воспроизводства техники в земных условиях, порождённого разумом человека, который является единственным известным его носителем. Техника и Разум, очевидно, взаимно обусловлены: где Разум — там есть техника, где есть техника — там должен быть Разум. Технические возможности для остальных живых существ не представляют жизненного интереса и не являются средством существования. Живое изначально использует неживое для собственного выживания, поэтому предпосылки для зарождения техники заложены в живой материи биологически.

Природа Земли держит абсолютную монополию на творчество и все процессы, происходящие на планете. Без этого мощного живого режиссёра невозможно функционирование сферы земной техники.

ОБЩИЕ УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ЗАРОЖДЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ. Необходимым условием является обязательное существование естественного хода эволюционного движения в развитии Природы и человека. Формирование на основе эволюции бесконечной сферы мира предметов или сложившегося предметного мира и существа, наделённого способностями к разумной мыслительной деятельности. Разумное существо это то, которое обладает развитыми навыками преобразовывать окружающую его среду обитания для извлечения практической пользы, с целью гарантированного обеспечения собственного комфортного существования. Признаком разумности является наличие развитых интеллектуальных способностей генерировать и синтезировать технические зародышевые соединения из предметов взятых извне — из сферы мира предметов или из «технического небытия». Материальной базой зарождения технических объектов является бесконечная сфера мира предметов. Движущей силой зарождения техники является человек с развивающимся интеллектуальным потенциалом. Предпосылками для зарождения техники является образование у человека явно ощущаемого чувства «неустроенности» окружающего мира. Рост нужд и потребностей человека с одновременным стремлением к гарантированному выживанию в мире постоянного дефицита необходимых благ является предопределяющей причиной перехода на технический способ обеспечения собственного существования. Старт зарождению техники даёт осознание человеком своих нужд и потребностей как образование «вакуума», «пустоты», недостатка технических возможностей удовлетворить собственные потребности. Наиболее действенным стимулом для зарождения технического объекта является неудовлетворённая, жизненно необходимая потребность.

ОБЩИЕ ПРИЧИНЫ ЗАРОЖДЕНИЯ ТЕХНИКИ. Основной причиной зарождения техники является переход живой материи от переработки того, что предоставляет Природа к производству всего необходимого самой, используя предметы и законы Природы. Этот переход обусловлен закономерным развитием интеллекта существа, отделившегося от мира животных и ставшего человеком. Технический спо-

соб обеспечения собственного существования является закономерным шагом в развитии высокоорганизованной материи. Именно ей принадлежит будущее и доминирование в мире. Единственным плодотворным способом выживания и развития человеческой цивилизации является её активная поисковая деятельность по изучению предметов окружающего мира. Эта деятельность является вынужденной жизненной необходимостью и служит фундаментом для продвижения человечества вперёд.

ЧЕЛОВЕК И ЕГО ВОСПРИЯТИЕ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА — ИСТОЧНИК ДВИЖЕНИЯ К СОЗДАНИЮ ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ. Человек осознаёт себя как творческую личность, способную к поисковой деятельности в мире предметов. Горизонт его устремлений это создание из живой и неживой материи безопасной и комфортной среды обитания. Свой недостаток в виде отсутствия большой памяти человек восполняет восприятием окружающего мира как нестираемого, универсального, беспредельного носителя «памяти обо всём». Эта память предназначена для глубокого проникновения в суть вещей, для осмысления того, что происходит вокруг. Восприятие предметов и явлений окружающего мира как безграничного поля (сферы) всевозможных «подсказок» (сюрпризов) является основой для воплощения технического способа собственного существования. «Подсказка», как понятие, означает «нечто» существующее в реальном мире предметов, наводящее на мысль о его практическом использовании для собственной пользы. Чтобы дать старт зарождению объектов техники, первоначальное количество явных «подсказок» должно быть достаточным для осуществления разумом такого перехода в восприятии окружающего мира и в развитии собственного сознания.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЗАРОЖДЕНИЮ ЗЕМНОЙ ТЕХНИКИ. Необходимым условием для создания человеком технических возможностей ведения своей преобразовательной деятельности является его активная хозяйственная деятельность. Это обеспечивает образование и непрерывную поставку «нечто подсказывающего» в поле зрения хозяйствующего человека. Благоприятные обстоятельства, закономерно складывающиеся в «счастливую» случайность, способствуют обнаружению некой искомой «подсказки», наводящей на мысль о её практическом использовании. Такая «подсказка» обретает своего пытливого свидетеля и исследователя. Всякая «подсказка»

предназначена для наработки новых знаний — главной ценности технического способа ведения хозяйственной и преобразовательной деятельности. Нарботка новых знаний осуществляется путём осмысления, переосмысления «подсказки» и экспериментирования с нею. Новые знания оформляются в виде построения определённого логического открытия (вывода или заключения) об условиях и способе сделать нечто недостижимое технологически достижимым. Дельная мысль или замысел воплощения сути логического открытия является основой для создания новых технических возможностей пригодных удовлетворить требуемую потребность. Если возможно повторить открывающийся смысл «подсказки», значит, возможно, и понять её. Аналогии составляют основной механизм извлечения смысла из «подсказки» (сюрприза). Всякое достоверное становится объективным при условии его повторяемости.

Основные события, предшествующие моменту зарождения технического объекта. Хозяйственная деятельность человека характеризуется постоянным образованием осязаемого «вакуума», «пустоты» технических возможностей, которые нужны для удовлетворения той или иной неосознанной потребности в чём-либо. Хозяйственная деятельность всегда сопровождается активной поисковой деятельностью. Это разного рода экспериментирование с предметами хозяйствования, где возникает «пустота» технических возможностей, без явной цели что-либо создать. Это активный поиск аналогий хозяйственным процессам, существующих во внешнем мире вещей, комбинирование с предметами «подсказок» потенциально новых технических возможностей имеющихся под рукой или среди предметов и явлений окружающего мира. Такая деятельность неизбежно приводит к совмещению (пересечению) угла зрения активного исследователя с моментом образования из сочетания предметов явной «подсказки» или «сюрприза». Впечатление, закрепляющее внимание исследователя на «подсказке», образуется при обнаружении в ней необычного явления или нового качественного изменения, пригодного к получению неизвестной пользы. Это даёт ход исследованиям «подсказки», чтобы лучше понять причины течения обнаруженных качественных изменений представляющих какую-то пользу. Знания причин составляют основу достоверных сведений необходимых для построения логического открытия, как и каким образом, получить обнаруженную пользу. Дельная мысль основывается на сущности

логического открытия. Следование дельной мысли подчинено воплощению сути логического открытия. Первичное воплощение сути логического открытия заключается в составлении из предметов «подсказки» зачатка некоего технического образования, с целью воспроизведения обнаруженного принципа получения потенциальной пользы. Суть полученных знаний воплощается и повторяется в построении зародышевой конструкции из подходящих предметов, взятых извне. Этот период событий носит субъективно скрытый, случайный характер, обусловленный недостатком достоверных знаний.

Признаки «подсказки» — основа для образования зачатка будущего объекта техники. К «подсказке» относятся реально существующие, обнаруживаемые человеческими органами чувств, явления, эффекты, качественные изменения состояния связи между предметами, наводящие на мысль об их полезности. Эти процессы имеют энергетическую природу и образуются при прохождении через связанные предметы подходящей энергии. Связь предметов образуется при элементарном соединении (сочетании) предметов «подсказки» или «подсказок», имеющих противоположные начала одного рода или качества. При соединении они образуют взаимодействующую пару, которая реагирует на прохождение подходящего вида энергии обнаруживаемым явлением, эффектом или качественным изменением состояния связи между ними. Одним из предметов «подсказки» и источником подходящей энергии, как правило, может оказаться сам исследователь, изучающий другой предмет, имеющий по отношению к нему противоположные начала, свойства, качества. «Подсказка» образуется при действии механизма взаимодействия элементов «подсказки». Действие механизма взаимодействия элементов «подсказки» осуществляется при одновременном соединении элементов «подсказки», имеющих противоположные начала, в пару и прохождении через неё элементарной порции подходящего вида энергии. Результат взаимодействия фиксируется доступным человеку образом как «подсказка» или «сюрприз». Результат исследуется и ему находится полезное применение. Основным признаком «подсказки» является явление, требующее изучения и исследования. «Подсказка» одномоментное явление. Материальной основой любой «подсказки» является элементарное соединение пары предметов, имеющих противоположные начала одного рода или качества. Противоположные начала предметов «подсказки» являются

элементами механизма их взаимодействия. Одномоментное возникновение «подсказки» обеспечивается пробным прохождением через соединённую пару предметов, имеющих противоположные начала одного рода или качества, подходящей энергии. Воспроизвести предметами «подсказки» результат тождественный «подсказке» означает повторить механизм образования «подсказки». Первичное воспроизведение того же результата, что и при возникновении «подсказки», является техническим образованием зачатка будущего объекта техники. Основой зачатка будущего объекта техники являются предметы и энергия, производящие «подсказку», или что тоже признаки «подсказки». Точкой отсчёта начала зарождения технического объекта является момент обнаружения в «подсказке» элементарного соединения (сочетания) предметов, имеющих противоположные начала какого-то качества, с помощью которых может быть объяснена сущность «подсказки» как явления.

Принципы образования зародышевой конструкции будущего объекта техники. Зародышевая конструкция создаётся по образу и подобию зачатка будущего объекта техники. Она образуется при соединении предметов, взятыми извне и обладающими противоположными началами какого-то качества, во взаимодействующую пару. Это соединение служит делу повторения, воспроизведения сущности явления открытого в «подсказке», а так же определению принципа взаимодействия его элементов, имеющих противоположные начала, на пригодность нести полезную нагрузку и быть в качестве способа получения обнаруженной пользы. Элементарная зародышевая конструкция обладает генетическими и отличительными признаками устройства будущего объекта техники. Исходное зародышевое соединение элементарно, ни на что не похоже и ни на что не способно. Первичная зародышевая конструкция представляет собой первичную экспериментальную систему в виде двуединого Бимодуля. Двуединый Бимодуль это конструктивное соединение в единое целое двух элементарных частей предметов, имеющих противоположные качества одного рода. Это первичная элементарная совокупность, представляющая собой самостоятельный функциональный узел с чётко выраженными частями, соединёнными друг с другом качествами противоположного рода. Обобщенно, это функциональная, базовая основа будущего объекта техники, без которой невозможно его образование. Примерами элементарных двуе-

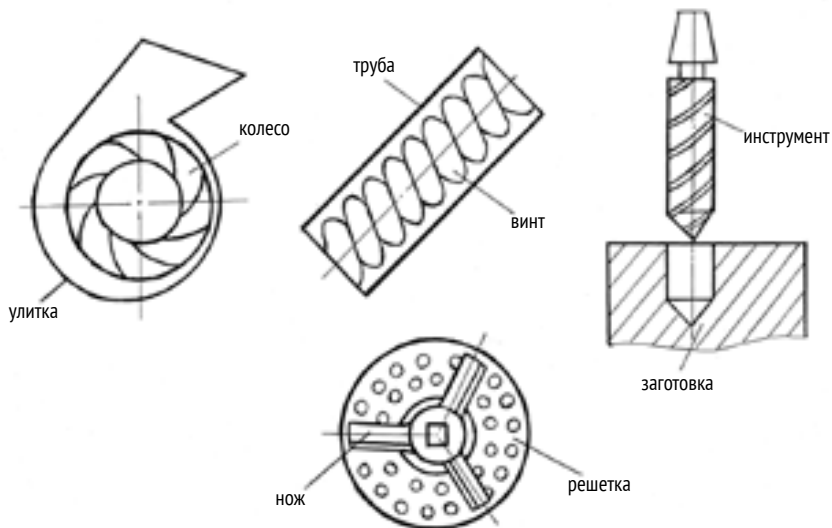


Рис. 8

диных Бимодулей являются соединения поршня и цилиндра, колеса и улитки, винта и трубы, молота и наковальни, весла и лодки, пары жерновов, инструмента и заготовки, блока и каната, ножа и решётки, вибратора и резонатора Г. Герца (Рис. 2, стр. 31, Рис. 3, стр. 39, Рис. 8). Обобщённо, это соединение противоположных качеств одного рода: активного и пассивного, левого и правого, передающего и принимающего, магнитного и немагнитного, пары разнородных металлов, проводника и полупроводника. Практически, зародышевая конструкция имеет вид экспериментальной системы, установки, приспособления, модели разного рода, игрушки, схематичной сборки, опытного образца. Только небывалая польза, обнаруженная в «подсказке», достойна промышленного воплощения. Ради получения такой пользы и создаётся каждая зародышевая конструкция. Необходимость увеличения объёма востребованной пользы становится мотивацией и целью развития зародышевой конструкции до стадии зрелого технического объекта. Только зрелая этапная конструкция пригодна для создания первого образца машины или прототипа нового объекта техники. Обнаружение у зародышевой конструкции способности нести элементарную, пробную, единичную полезную нагрузку означает факт начала её целенаправленного развития, называемым вынашиванием.

ЦИКЛ ЗАРОЖДЕНИЯ МАШИН. (Рис. 1, стр. 14). Зарождение машин содержит три основных периода: первый, это образование зачатка (зародыша) будущего объекта техники и создание на его основе первичной зародышевой конструкции — двуединого Бимодуля; второй, это вынашивание зародышевой конструкции до зрелой этапной конструкции устройства, пригодной для создания первого образца машины; третий, это собственно создание первого образца полноценной жизнеспособной машины. Первый период относится к этапу технического воплощения зародыша будущего объекта техники и синтеза двуединого Бимодуля. В эволюции развития технических систем этот период соответствует фазе «Восхождения». Второй — относится к этапу конструкторской проработки и развёртыванию двуединого Бимодуля. Этот период соответствует фазе «Подъёма». Третий — относится к этапу инженерного воплощения устройства машины, к синтезу первого образца машины. Данный период соответствует фазе «Наивысшего подъёма и стабилизации». Общая длительность жизненного цикла зарождения машин определяются историческим временем развёртывания этих событий, техническими и технологическими возможностями, уровнем знаний, конечной сложностью устройства машины, кооперацией объектов техники, характером влияния родственных объектов техники и качествами личности создателя машины.

ВЫНАШИВАНИЕ — ОСНОВНОЙ СПОСОБ РАЗВИТИЯ ДВУЕДИНОГО БИМОДУЛЯ. Корни целенаправленного развития, что тоже вынашивания, технических средств, пригодных для удовлетворения потребностей человека, заложены в природной игровой способности человека разумного. Развитие любых технических средств носит сложный и непредсказуемый характер, поэтому этот процесс назван вынашиванием. В основу процесса вынашивания положен известный механизм развития — механизм противопоставления причин ограниченности технических возможностей зародышевых конструкций, предназначенных для производства необходимой пользы. Установленная суть причин ограниченности технических возможностей составляет основной практический материал, питающий и приводящий механизм противопоставления в действие. Знания причин — это те недостающие знания необходимые для целенаправленного вынашивания зародышевых конструкций. Нарработка недостающих знаний и опыта о предмете исследования осуществляется путём

игрового (теоретического) и игрушечного моделирования. Испытания экспериментальных систем, игрушечное и иное моделирование позволяют прояснить множество вопросов, относящихся к устройству реального объекта техники до воплощения его в металле. Применение этих способов исследования на начальных этапах носит демократический характер. Исследования практической ценности явления, заинтересовавшего свидетеля «подсказки», могут дать начало прикладным наукам. Игрушечное моделирование, опытное экспериментирование с пробными зародышевыми конструкциями в реальных условиях применения, НИОКР и исследования результатов эксплуатации созданных объектов техники дают знания причин ограниченности технических возможностей, которые необходимо постоянно расширять. По мере накопления недостающих знаний и приближения двуединого Бимодуля к зрелой этапной конструкции будущего объекта техники требования к образованию и профессионализму возрастают. Появляются новые сущности, понятия и профессии. Этому способствует активный перевод реальных признаков зародышевых конструкций в понятия и сущности, которые необходимы для абстрактных, теоретических исследований. Из таких исследований развиваются новые науки, разделы наук, прикладные и отраслевые науки, отраслевая техника, теории, методические и руководящие материалы. Вынашивание, как технический процесс развития зародышевых конструкций, в совокупности представляет собой целенаправленное увеличение степени различий между частями двуединого Бимодуля, разности потенциалов между качествами противоположного рода, степени адаптации двуединого Бимодуля к проходу подходящей вида энергии, степени свободы между его частями. Активная часть двуединого Бимодуля развивается или тяготеет к источнику подходящей энергии и приобретает признаки сложного изделия. Пассивная часть — развивается или тяготеет к «отрицательной активности» и приобретает признаки простого изделия, приёмника (поглотителя) поступающей из активной части Бимодуля энергии. Конечная, выношенная, этапная конструкция двуединого Бимодуля представляет собой цельное, единое устройство с чертами будущего объекта техники, способное вести определённый процесс, производить полезную работу непрерывно при наличии подходящей энергии, материалов или информации. Этот момент в развитии двуединого Бимодуля характеризуется тем, что потребность в создаваемой машине достаточно ясно представляется — в ней есть жизненно

важная необходимость. Процесс вынашивания центральной функциональной части создаваемой машины может циклично, периодически возобновляться под влиянием изменений внешних условий её применения. Эти процессы в развитии новорождённой машины могут рассматриваться как продолжение процесса вынашивания её функциональной основы, двуединого Бимодуля в составе машины. Однако не все зародышевые конструкции доводятся до промышленного применения. Это объясняется незавершённостью процесса вынашивания технических объектов, взятых под патентную защиту, и тем, что потребность в развиваемых технических объектах недостаточно ясно представляется — она не является жизненной необходимостью. Точку произрастания всякой машины олицетворяет двуединый Бимодуль, который является технической и материальной формой «философского камня»: стоит начать исследовать его технические возможности, как можно обнаружить нечто новое и полезное, пригодное для удовлетворения потребностей человека.

Закономерности синтеза машин. Рождение машины является завершающим, наиболее понятным и логически последовательным результатом процесса вынашивания. Плодотворность и результативность вынашивания определяется совокупностью необходимых и достаточных условий благоприятных для осуществления машиностроительства. Синтез машины становится закономерным и неизбежным, когда сформированы два основных условия синтеза: первое, имеется жизненно важная потребность в синтезируемой машине; второе, все части нарождающейся машины к моменту синтеза в достаточной степени развиты и готовы к соединению. Любая машина синтезируется из основной и вспомогательной частей. К основной части относится её центральная функциональная основа в виде двуединого Бимодуля. К вспомогательной (периферийной) части относится совокупность из источника энергии (материалов, информации), аккумулятора (утилизатора возвращаемой энергии, чаще всего это сама Природа), трансмиссии и органов управления. Все части синтезируемой машины должны обладать полноценными элементами стыковки для соединения в единое целое и образовывать канал для свободного прохода подходящего вида энергии. Процесс образования первого образца машины есть процесс адаптивного присоединения периферийной части к основной. Адаптация — это конструктивное формирование между присоединяемыми частями

технических узлов или элементов опосредованности, обладающих свойствами качеств этих частей. Присоединение к двуединому Бимодулю источника энергии (материалов, информации) или подходящего двигателя является главным действием в процессе синтеза машины. Оно указывает на рождение машины. Результативность синтеза любой машины определяется её надёжным функционированием без непосредственного участия человека и производством необходимой пользы в требуемых размерах. Первая образованная совокупность частей, соединённых в единую техническую систему или машинный агрегат, получает и первое коммерческое применение. С этого момента появляются цели повышения эффективности работы созданной машины. Востребованная обществом машина оказывает прогрессивное влияние на существующую промышленность. Создаются новые технологии и промышленность по производству этих машин. Новые знания, аккумулирующиеся в новой отрасли, способствуют росту технического и технологического оснащения остальной промышленности.

ОСНОВНЫЕ СФЕРЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ТЕХНИКИ. Каждая новая машина или техническая система пополняет состав мировой техники. Тем самым человечество неуклонно продвигается в строительстве глобальной планетарной «мега-машины». По силе такая «мега-машина» становится всё более соизмеримой с силами природных процессов, задействованных на Земле. Это усугубляет и существенно обостряет экологические проблемы. Развитие техники на макро-уровне, на уровне предметного мира Земли имеет пределы, обусловленные этими обстоятельствами, и должно сужаться. Земная техника пока заполняет пространство свободное от других материальных объектов. Это пространство имеется между макро-объектами Земли и его остаётся всё меньше. Поэтому вектор дальнейшего развития земной техники поворачивается в направления свободных пространств вне Земли и в глубинах материи. Размеры свободного пространства для размещения технических средств внутри материи огромны и практически безграничны. Переход техники в пространства микромира (микрокосмоса) существенно изменит «внешность» зародышевых соединений и в целом земную технику. Она станет менее заметной. Вне Земли пределов для размещения и развития макро-космических технических средств и техники нет. Космическая техника всё больше будет создавать условия для

автономности существования жизни и её интеллектуальной вершины — человека. Для земного носителя разума автономность существования в условиях максимального приближения к естественной среде обитания может оказаться единственным надёжным способом самосохранения среди губительных катаклизмов космического пространства.

ПРАКТИЧЕСКОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЙ МАШИНОГЕНОМИИ. Зарождение и развитие техники потребовало придать техническим образованиям и их признакам термины и определения, а обнаруживаемым явлениям — понятия и сущности. Это было необходимо для того, чтобы получить возможность осуществлять исследование технических объектов абстрактно, теоретически на языке науки, доступном всем. Для этого исходные опытные исследования практически всех значимых технических образований получили теоретическое обоснование и стали основой соответствующих технических и прикладных наук. Вбирая в себя понятия и определения развивающегося объекта исследования, формирующиеся науки развивали собственную научную базу исследований, систематизировали исходные и строили последующие сущности. Каждая выбранная ими область исследований обогащалась соответствующими методами анализа, инженерных расчётов и синтеза технических образований. Структура таких наук это своеобразное отражение, слепок фактического пути развития изучаемых технических образований от простых, элементарных до сложных технических объектов, технических систем и машин. Следовательно, любая техническая наука это повторение эволюции изучаемого объекта техники от первых исходных зародышевых соединений, на чём построена их теоретическая основа, до сложных технических систем. Но прежде чем появились и начали развиваться специальные, технические и прикладные науки, существовал период, когда никакой науки не было, а технические зародышевые конструкции создавались. Это было время накопления практических знаний, тех знаний причин, которые и составили затем теоретическую основу всех технических и прикладных наук. Для примера в авиации вначале создавались и развивались разнообразные летательные аппараты, и только затем из опыта практических исследований сформировалось фундаментальное понятие о подъёмной силе. Именно на исследованиях образования подъёмной силы у неподвижного крыла особой формы при обтекании его потоком

воздуха сформировались основы авиации и такой научной дисциплины как Аэродинамика. Аналогичным образом исходные исследования взаимодействия проводника с током и постоянного магнита стали основой электрической техники и такой научной дисциплины как Электротехника. Так от практики к науке или от техники к науке, формировались и другие специальные научные дисциплины, например, Радиотехника, Автоматика, Механика машин, Фотохимия, Теория автоматического управления. Предназначение всех технических научных дисциплин предельно точно в виде теорий отражать опыт исследований выбранного класса объектов техники. В этом их научная и практическая сила. Но они также призваны изучать технические новообразования и их варианты в том виде, какими они были когда-то кем-то созданы, как непреложная данность. И в этом их слабость, так как все вопросы происхождения и образования объектов исследования оставались вне границ этих наук. Машиногеномия, как общетехническая дисциплина, предназначена восполнить данный пробел и расширить границы существующих технических наук. Её назначение практическое: изучать законы происхождения любых технических образований и их последующее развитие в тех условиях времени, когда действует практика, и ещё нет науки, с тем, чтобы лучше понимать и предсказывать ход образования и развития последующих технических объектов. Основой Машиногеномии является понятие первичного технического зародышевого соединения или первичного двуединого Бимодуля. Это понятие позволяет осмысленней представлять картину зарождения и развития всех объектов техники от зачатка до полноценной жизнеспособной машины. Цель Машиногеномии — дать научные представления о законах естественного происхождения, образования, строения и развития механизмов, машин, машинных агрегатов и технических систем на основе изучения процессов синтеза и развития первичного базово-функционального Бимодуля.

МЕХАНИКА МАШИН И МАШИНОГЕНОМИЯ

Технические науки дают научное и теоретическое обоснование тем практическим знаниям, которые были получены в ходе опытных и экспериментальных исследований обнаруженных технических образований, а также методы для инженерных расчётов таких

образований. Появление машин логично привело к созданию общей науки «Механика машин». В неё вошли «Теория механизмов» — наука о простых, элементарных устройствах механизмов, и «Теория машин» — наука о сложных машинах и машинных устройствах. «Механика машин» — это наука, изучающая машины с точки зрения её отдельных устройств. При этом, машины и входящие в неё механизмы могут иметь в своей основе иные, чем механика, принципы действия. Например, гидравлические, пневматические, электрические, магнитные, гравитационные. Теория механизмов изучает свойства типовых механизмов как образование совокупности связанных между собой твёрдых тел, обладающих различными формами движения. Аналогичным понятием является двуединый Бимодуль — конструктивное соединение в единое целое двух элементарных частей предметов, имеющих противоположные свойства или качества одного рода. Теория машин изучает совокупность взаимно связанных механизмов, образующих машину. Это отдельная машина, машинный агрегат или более сложное образование — машинное устройство, состоящее из комплекса машин или представляющее собой систему машин автоматического действия. Значительный вклад в развитие «Теории механизмов и машин» сделан Иван Ивановичем Артоболовским (см. учебник «Теория механизмов и машин», «Наука», М. 1975 г.). В своих трудах он приводит отдельные сведения о зарождении и развитии некоторых механизмов и машин, обозначая тем самым истоки зарождения науки о механизмах и машинах. Все изначальные части будущих механизмов обладают универсальностью. Для их применения вполне достаточно основ Механики. Как правило, изобретениями считают части механизмов, обладающие активными качествами. Возможными прообразами, например, колеса, гончарного круга, блока, ворота были стволы деревьев, катки или очень короткое бревно. А рычага, клина, наклонной плоскости (пандуса) — прямая ветвь дерева или палка, скошенный кусок дерева. Части, обладающие пассивными качествами, считаются все остальные и подразумеваются как множество других тел, пригодных для связи с активными частями. При всей примитивности первообразные части становились элементами простых механизмов многократно усиливающих физические возможности человека. Однако физические возможности человека кратковременны и ограничены, поэтому возникла необходимость перейти на использование сил, которые постоянны и практически неограниченны. Технические

устройства, использующие такие силы, и стали первыми машинами. К ним отнесены водяные двигатели использующие энергию течения природного постоянного потока воды (фактически, гравитации), например реки, водопада. Вначале, это был ряд черпаков насаженных на обод большого колеса с горизонтальной осью. Вращали его вручную. При повороте колеса нижние черпаки погружались в воду озера или реки и, затем, поднимались к верхней точке колеса и опрокидывались, сливая воду в установленный желоб. Двигателем оно стало тогда, когда обнаружилась польза и выгода от быстрого течения воды. Колесо стали снабжать специальными лопатками, которые улавливали напор воды, что приводило к повороту всего колеса. В результате, получился простейший насос-автомат, который не требовал никаких усилий человека. Это был первый, надёжный, универсальный и простой двигатель, пригодный для привода других орудий. Так первые мельницы были водяными. Для привода жерновов требовался передаточный механизм, который не только передавал бы, но и преобразовывал вращательное движение водяного колеса. Созданный передаточный механизм содержал в своей основе мысль, идею колеса. Одно колесо, названное ведущим, вращалось вместе с водяным колесом, другое, находящееся с ним в соприкосновении благодаря трению между ободьями (а позднее посредством специальных зубьев) вращалось от него. Это колесо названо ведомым или шестерней. После этого не сложно было придти к идее замены труда человека машиной. Эта мысль стала плодотворной целью создания новых машин и механизмов и развития техники. Для воплощения цели стала необходима наука, чтобы дать научное объяснение таким устройствам и вооружить знаниями их изготовления. Этой наукой и стала Механика машин. Машина, согласно её положениям, является сложным устройством. Она совершает работу и требуемые движения своих органов с помощью устройств, в основе которых положены принципы воспроизведения движений, производства работы и преобразования энергии. Под машинным агрегатом понимается развитое машинное устройство, состоящее из двигателя, передаточных механизмов, рабочего орудия или рабочей машины и контрольно-управляющих устройств. Что тоже из основного (рабочего орудия) и вспомогательного (двигателя, передаточного механизма, управляющих устройств) частей. Примерами машинных агрегатов являются следующие совокупности машин: поршневой ДВС и поршневой насос, электродвигатель и кривошипный пресс для

обработки металлов давлением, электродвигатель и ротационный насос, поршневой ДВС и генератор электрического тока. Указанные примеры подтверждают действие установленного закона синтеза машин. Машинный агрегат это соединение основной и вспомогательной частей, где основная часть машинного устройства, например, насос, соединяется со вспомогательной частью в виде какого-то двигателя, например электрического. Состав отдельной машины определяется специальными устройствами названными механизмами. Механизм это внутреннее устройство машины, прибора, аппарата. Следовательно, в основу внутреннего устройства машины положено понятие механизма. Механизм — это система тел, предназначенных для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемые движения других тел. Фактически, аналогичным понятием является двуединый Бимодуль, составленный из явно выраженных активной и пассивной пары частей. Функционально по назначению и по порядку сочленения механизмы машин разделяют на следующие виды: механизмы двигателей и преобразователей, передаточные механизмы, исполнительные механизмы или механизмы, непосредственно воздействующие на обрабатываемый объект или среду; механизмы управления, контроля, регулирования; механизмы подачи, транспортировки, питания, счёта, взвешивания, упаковки.

Теория механизмов строится на результатах развития понятий и сущностей механизмов и состоит из двух частей, имеющих противоположные направления изучения (аналогичными направлениями изучения обладают все технические науки). Первая часть посвящена анализу свойств существующих механизмов. Это исследования строения, кинематики и динамики механизмов. Вторая — синтезу требуемых свойств механизмов. Это исследования образования требуемой структуры, кинематики и динамики механизмов. Аксиоматическая база Теории механизмов и принципы образования зародышевых соединений или двуединого Бимодуля практически совпадают, что подтверждает их единство, соответствие и неразрывную связь. Это позволяет дополнить основные понятия о сущности механизмов признаками элементарных зародышевых соединений в следующем виде:

- **всякий механизм состоит из отдельных деталей, из чётко выраженных частей, из двух элементарных частей, имеющих два признака;**

- одни детали (*одна часть*) являются неподвижными (*имеющая пассивные качества*), другие (*вторая часть*) — двигаются относительно них (*имеет активные качества*);
- каждая подвижная деталь или группа деталей образуют одну жёсткую подвижную систему тел, которая называется подвижным (*активным*) звеном (*частью*) механизма (рычаг, поршень, колесо, клин);
- все неподвижные детали образуют одну жёсткую неподвижную систему тел, которая называется неподвижным (*пассивным*) звеном (*частью*) или стойкой (пандус, фундамент, корпус, земля);
- любой механизм состоит из одного неподвижного и одного или нескольких подвижных звеньев, таким образом, механизм — это *двухзвённый Бимодуль* или *соединение особым образом* пары звеньев, *имеющих противоположные качества одного рода*;
- соединение двух подвижных относительно друг друга звеньев называется кинематической (от греч. кинематос — движение) парой;
- звенья цепи без возможности движения или с нулевой подвижностью образуют классическую ферму;
- поверхности, линии, точки звена, по которым одно звено соприкасается с другим звеном, называются элементами звена, *элементами стыковки или элементами опосредованности*;
- связанная система звеньев, образующих между собой кинематические пары, называется кинематической цепью или передаточным механизмом, трансмиссией
- основой всякого механизма является кинематическая цепь; однако, механизмом может называться только та кинематическая цепь, звенья которой совершают целесообразные, заданные движения относительно неподвижного звена (стойки) или *канал для прохода подходящей (в данном случае механической) энергии*;
- любое свободно движущееся в пространстве тело обладает шестью степенями свободы или шестью видами возможных независимых движений: тремя вращательными вокруг взаимно перпендикулярных осей X, Y, Z и тремя поступательными движениями вдоль тех же осей;
- число степеней свободы звена или число простейших движений или степень подвижности звена относительно стойки равно величине от 1 до 5 и называется связанной величиной или степенью связи; при подвижности кинематической пары более 5 она перестаёт существовать и, в результате, имеются два тела движущихся независимо,

цепь оказывается разомкнутой; однако, например, манипуляторы могут иметь подвижность более 5 и оставаться связанными;

- любой механизм имеет звено, движение которого задано; это звено называется ведущим (*активным*), сумма элементарных работ всех внешних сил, приложенных к нему, всегда положительная или *имеет положительный род качества*; звено, совершающее требуемые движения (*выдаёт требуемую пользу*), для которого и создан механизм называется ведомым (*пассивным*); сумма элементарных работ всех внешних сил, приложенных к нему, всегда отрицательная или *имеет отрицательный род качества* и может быть равна нулю;
- степень подвижности всего механизма определяется степенью подвижности последнего, ведомого звена; механизм с одной степенью подвижности имеет одно ведущее звено.

Теоретическое изучение движений звеньев механизма и синтез механизмов основан на схематичном моделировании механизмов и осуществляется на условной кинематической схеме. Схема представляет собой кинематическую модель механизма. *Игрушечное моделирование* основано на создании уменьшённых копий реальных механизмов. Копии механизмов способствуют эффективному изучению устройства механизмов. Наиболее удобной моделью является плоский механизм, в котором все звенья двигаются параллельно одной общей плоскости. Действенным методом изучения механизмов является чертёжное или графическое моделирование, где исключено всё нехарактерное для движений звеньев механизма. Особенно эффективен этот метод для плоских механизмов. Для пространственных кинематических схем, например манипуляторов, составляются проекции на три взаимно перпендикулярные плоскости и изучают механизм по всем трём проекциям, что существенно сложнее, чем по одной. Разработаны и аналитические методы исследований плоских механизмов. Любой механизм может быть заменён эквивалентным ему механизмом с той же степенью подвижности. Этот метод замещающих механизмов основан на замене высших кинематических пар низшими. Высшей кинематической парой является та, у которой элементами звеньев соприкасаются по линии или в точке. Если соприкосновение осуществляется по поверхности, то это низшая кинематическая пара. *Аналогичное замещение осуществляется при переходе от зачатка технического образования, где имеются элементы опосредованности высшего порядка, к формированию зародышевого соединения в виде двуединого*

Бимодуля — функциональной основы будущего объекта техники, где преобладают элементы опосредованности низшего порядка. Формирование механизмов основано на принципе последовательного наслоения (присоединения) кинематических цепей, обладающих определёнными структурными свойствами. *Это соответствует развёртыванию двуединого Бимодуля или наращиванию тела зародышевого соединения.* Впервые этот принцип сформулировал русский учёный Л. В. Ассур. Присоединяемые кинематические цепи образовали понятие группы Ассура. Группой Ассура названа кинематическая цепь с нулевой степенью подвижности (фактически ферма) относительно тех звеньев, с которыми входят в кинематические пары свободные элементы её звеньев. Группа Ассура не распадается на более простые цепи, обладающие такой же нулевой степенью подвижности. Для образования механизма с одной степенью подвижности первая группа Ассура присоединяется свободными элементами звеньев к ведущему звену и стойке. Таким образом, *образуется канал для прохода механической энергии от ведущего (активного) звена к стойке (пассивному звену).* Последующие группы Ассура могут присоединяться к любым звеньям полученного механизма только так, чтобы звенья группы обладали подвижностью друг относительно друга. И, тем самым, *осуществлялся бы свободный проход механической энергии.* Образование любого механизма есть последовательное присоединение групп с нулевой степенью подвижности. Группа Ассура, обладая нулевой степенью подвижности, при присоединении к кинематической цепи обеспечивает сохранение механизмом степени подвижности ведущего звена. Группа Ассура определяется числом элементов звеньев, при помощи которых эта группа присоединяется к основному механизму (состоящего из ведущего звена и стойки). Метод наслоения (метод развёртывания, присоединения) кинематических цепей положен в основу синтеза механизмов. Для синтеза механизмов применяют также методы Монте-Карло, случайного поиска, направленного и комбинированного поиска. Есть методы теории приближения функций, например, наилучшей по Чебышеву, методы интерполирования функций, метод использования взвешенной разности Н. И. Левитского. Фактически, это *опытное моделирование и экспериментирование с пробными зародышевыми конструкциями, с целью подобрать наиболее подходящий механизм под требуемую пользу или требуемую функцию движения его частей.* Под синтезом механизма

понимается разработка кинематической схемы механизма с учётом КПД, технологии, прочности и других условий. Для этого стремятся к однозначности числа параметров механизма. Основным условием является некоторая функция, экстремум которой определяет требуемые параметры синтезируемого механизма. Такая функция называется целевой функцией. Синтез механизма — это по существу воспроизведение заданного целевой функцией движения одного или нескольких звеньев путём непосредственного их воздействия друг на друга или путём введения между ними промежуточных звеньев. Синтез механизма это создание кинематической цепи с заданным и определённым движением. Основной задачей синтеза механизмов это нахождение таких параметров механизма, которые удовлетворяли принятым ограничениям, и при этом целевая функция имела минимальное значение. Частными (стандартными) практическими задачами синтеза механизмов являются следующие: преобразование вращательного движения вокруг одной оси во вращательное движение другой оси, преобразование вращательного движения вокруг одной оси в поступательное движение вдоль некоторой заданной прямой и наоборот, преобразование поступательного движения вдоль одной заданной прямой в поступательное движение вдоль другой заданной прямой, воспроизведение движения одной из точек звеньев рычажного механизма с требуемой траекторией движения, воспроизведение заданных углов поворота ведомого звена и осуществление движения ведомого звена с остановками.

Качественной стороной Теории механизмов наряду с изучением статики является динамический анализ механизмов. Он включает в себя два противоположных направления изучения механизмов: силовой анализ механизмов, основанный на силовом или кинестатическом расчёте механизмов, и динамика механизмов, основанная на теории уравнивания масс в механизмах. Силовой расчёт механизмов и машин основан на уравнениях равновесия твёрдых тел, когда сумма всех сил равна нулю. Суть метода сводится к применению уравнений равновесия сил в форме принципа Даламбера. Метод основан на том, что, если ко всем внешним действующим на звено механизма силам, *с одной стороны*, присоединить силы инерции, *с другой стороны*, то под действием всех указанных сил звено условно находится в равновесии. В присоединении сил инерции к рассматриваемым точкам механизма и состоит принцип Даламбера. Величина силы инерции равна произведению массы от-

дельных материальных точек звена на их ускорение. Этот метод ещё называют кинестатическим расчётом механизма. *Движущимися силами* называются силы, которые стремятся *ускорить* движение ведущего звена. Движущие силы, приложенные к звеньям механизма, совершают *положительную* работу. В противоположность, *силами сопротивления* называют силы, которые стремятся *замедлить* движение ведущего звена. Силы сопротивления, приложенные к звеньям механизма, совершают соответственно *отрицательную* работу. Есть ещё силы производственного сопротивления или силы полезного сопротивления, которые совершают работу необходимую для выполнения требуемого технологического процесса. Есть силы непроизводственного сопротивления или вредного сопротивления. На преодоление таких сил затрачивается дополнительная работа сверх той, которая необходима для преодоления полезного сопротивления. Работа движущих сил относится к общей, затрачиваемой работе. Работа сил производственного сопротивления относится к *полезной* работе, Работа сил непроизводственного сопротивления относится к *вредной* работе. Движущей силой может быть, например, давление расширяющегося газа на поршень ДВС. Силами сопротивления являются силы трения, сопротивления воздуха. Сопротивление рабочей (технологической) машины, которую приводит в движение ДВС, является производственным сопротивлением, а сопротивление от сил трения, сил сопротивления воздуха — непроизводственным сопротивлением. Разделение сил условное. Силы тяжести звеньев при их подъёме являются силами сопротивления, а при опускании звеньев — движущимися силами. Силы трения в подшипниках это силы сопротивления. Силы трения ремня и шкива ременной передачи являются уже силами движущимися. Как во всякой развивающейся области исследований неизбежно переходят от изучения отдельных механизмов к изучению совокупности взаимосвязанных механизмов или машин, что тоже от простого к сложному. В «Теории машин» под совокупностью взаимосвязанных механизмов понимается отдельная машина, машинный агрегат и более сложное машинное образование — машинное устройство. Машинный агрегат это развитое машинное устройство, которое состоит из двигателя, передаточных механизмов, рабочей (технологической) машины, органов управления и контроля. Машинное устройство состоит из комплекса машин представляющих собой систему машин автоматического действия. Эти определения подтверждают понятие

машины как соединение двуединого Бимодуля и источника энергии или подходящего двигателя, которое функционирует без непосредственного участия человека и производит необходимую пользу в требуемых размерах. Машины автоматического действия изучает «Теория машин-автоматов». Она включает в себя «Теорию образования механизмов», «Теорию машин» и «Теорию автоматического управления». Родословная современных машин-автоматов начинается с автоматов, которые имитировали в античных храмах различные «чудеса». Это очень интересная область исследований. Фактически, первообразные автоматы представляли собой игрушечное воплощение технических устройств, пригодных для удовлетворения мистических, развлекательных, измерительных и иных потребностей. Своё развитие автоматы получили от устройств часов, механических кукол и «самодвижущихся» игрушек Ивана Кулибина. В производственной сфере первым автоматом стал ткацкий станок Жаккарда. Прообразом машины-автомата и предшественником современных машин-автоматов с программным управлением считается музыкальный инструмент «Пианола» или механическое пианино. Механическое пианино может воспроизводить музыкальную мелодию, которая записана в форме системы отверстий на плотной бумажной ленте. Развивающимся классом автономных машин-автоматов, имеющих универсальные исполнительные органы в виде «механических рук», являются промышленные роботы. Движениями таких «рук» автоматически управляют универсальные устройства ЭВМ или устройства копирующих движения человеческих рук. Манипулятором называют техническое устройство для воспроизведения рабочих функций рук человека. Такой робот снабжён органами перемещения и системами автоматического управления.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИИ

Эволюция техники определённо является результатом изменений с помощью технических средств качества потребностей человека и качества его жизни. Следовательно, подсказку о природе движущих сил эволюции техники следует искать в эволюции биологической, находя в ней сходства и различия. Считается, что принцип естественного отбора Дарвина или преимущественное размножение более успешных организмов является основной движущей силой

в биологической эволюции. В технике ему есть аналог — принцип перебора вариантов. Принцип перебора вариантов или метод проб и ошибок считается единственной движущей силой эволюции техники, хотя и ничтожной по эффективности. Однако на практике совершенно новые объекты техники зарождаются вопреки этому принципу. Выбирать бывает не из чего, нового ещё нет, оно просто не существует. Да и в момент своего зарождения зачатки таких объектов техники не имеют никаких явных преимуществ перед существующими техническими средствами. Они очень слабы и ни на что не способны, перспективы их выглядят призрачными. Все необходимые и достаточные преимущества у них образуются лишь на конечном, инженерном этапе развития, когда синтезируется новая машина востребованная обществом. То же самое замечено и в биологической эволюции. Новое формируется не потому, что лучше размножается, а потому, что успевает сформироваться раньше, быстрее, чем вымрет. Для эволюции жизни от примитивных к сложным организмам необходимы циклические эволюционные процессы изменений, протекающие на планете Земля. Без них нет эволюции жизни. И простое и сложное в мире организмов не конкурируют друг с другом, а находят способы сосуществовать, хотя все что-то едят и всех кто-то ест, и процветает всеобщая съедобность. Лишь человек универсальный конкурент всем и альтернатива всему. В мире техники предметы, используемые для образования зачатков объектов техники, и сами зачатки могут получать своё развитие среди существующих объектов техники, а могут быть отброшены обратно в «ящик заготовок», и так царствует всеобщая применимость предметов и явлений. С точки зрения человека конкурентом Природе и универсальной альтернативой всему является машина, функционирующая на благо человека без его непосредственного участия. Однако жизнь как феномен, творение гораздо сложнее любых наших представлений о ней. Источник и причина зарождения жизни нам пока неизвестны. Воспроизвести или повторить те условия невозможно. Возможно однажды, случайно, сам собой запустился механизм зарождения живых биологических объектов. И ныне для его остановки пока нет видимых причин. Но те древние благоприятные условия для зарождения жизни не потеряны для нынешних живых существ. Эти условия особым образом воссоздаются живыми существами самостоятельно собственными органами, либо выжидают в череду сезонных циклов среды обитания. Всё, что пройдено живыми существами за миллио-

ны лет, теперь сжато в пружину особой программы. Это программа размножения особей. Каждая особь вновь и вновь воспроизводит себя из клетки и доводит свой организм до современного вида. Новой является каждая зарождающаяся особь. В мире техники это не так. Однажды созданный объект техники не выращивается заново из некоторого зачатка, а тиражируется в натуре промышленными способами. Тиражированная техника не является новой по существу. Это копии исходного объекта техники. Они новы, пока их ресурс не истрачен и не отличается от ресурса только что изготовленного изделия. Следующий новый объект техники зарождается в благоприятных условиях сферы технического «небытия» из нового зародышевого соединения, из своеобразной технической «клетки» будущего объекта техники. И вынашивается затем без какой-либо программы до состояния жизнеспособной машины, пригодной к промышленному тиражированию. Воспроизводство нового живого организма самоуправляемый процесс. Механизм зарождения нового организма включается автоматически после слияния в единое целое клеток, имеющих диаметрально противоположные начала — мужского и женского. Слияние таких клеток в зиготу даёт жизнь эмбриону нового организма. Жизнь это зарождение, развитие и смерть биологических объектов. Жизнь начинается со слияния диаметрально противоположных клеточных начал и характеризуется мощной и активной деятельностью по вовлечению в процесс развития необходимой энергии и веществ, обеспечивающих само построение клеточного организма в зародыш и затем в зрелое существо. В физике, химии и технике имеются более простые аналогии. Протон и электрон, частицы противоположной полярности заряда, соединяются в атомы планетарного типа: электрон вращается вокруг протона, образуя атом водорода самого распространённого элемента во Вселенной. Атомы соединяются в молекулы, молекулы — в более сложные вещества. В космосе былинки веществ притягиваются друг к другу и образуют небесные тела. Водород и кислород, два простых и разных вещества, соединяются в молекулу воды. Вода представляется тем сложным и новым, свойства которого иные, чем свойства компонентов. Аналогичным образом происходит и зарождение объектов техники. Оно основано на соединении в единое целое пары элементов, имеющих противоположные начала или качества одного рода. Но никакого автоматизма в развитии таких образований не наблюдается, для этого необходимы постоянные усилия по вложению

энергии и веществ. И только благодаря этому из образованного соединения создаются зародышевые конструкции и, затем, вынашивается полноценный объект техники. Таким образом, суть слияний в биологии и в технике одна — это новый способ существования противоположных начал. И чем выше уровень организации, тем сложнее формы таких соединений. Поэтому, эволюция по существу оперирует без предварительного знания о том, что должно придти на смену существующим образованиям, то есть без проекта. «Новое» не обязательно должно заменить «прежнее». Они прекрасно уживаются и сосуществуют. Сила, которая приводит в действие механизм зарождения нового организма, называется активностью. Аналогом её в неживой природе являются валентность, градиент зарядов, противоположная намагниченность, гравитация. Фактически, это разность потенциалов энергии или градиент противоположных качеств компонентов. Активность компонентов, имеющих противоположные качества одного рода, и есть причина образования нового, более сложного образования, чем компоненты. Следовательно, в основе биологической и технической эволюций лежит принцип образования активности или силы, стремящейся соединить особым образом противоположные сущности компонентов во взаимодействующую пару. Развитие соединённой пары элементов происходит под непрерывным действием градиента активности между составляющими компонентами. Усложнение таких пар порождает более сложную форму активности. Если нет градиента активности, то нет возможности использовать какой-либо ресурс. Например, инертный газ невозможно использовать как реагент — у него нет активности ни с кем. Если зигота, слияние пары разнородных клеток, ни на что не похожа, так и зачаток зародышевого соединения в технике ни на что не похож. Как развитие эмбриона поддерживается усилиями материнского организма, так и развитие зародышевого соединения в технике поддерживается усилиями создателей нового объекта техники. В обоих случаях развитие идёт по пути последовательного увеличения перерабатываемой зародышем энергии. И, далее, как вполне сформированный плод снабжён всеми необходимыми приспособлениями для предстоящей жизни в данной среде обитания, так и выношенный, вполне зрелый, этапный двуединый Бимодуль в технике пригоден к присоединению и адаптации подходящего источника энергии или двигателя извне и существовать как машина в условиях общественного применения. Как детёныш обладает способностью

(активностью) самостоятельно развиваться до состояния зрелой особи, так и выношенный двуединый Бимодуль обладает качествами, позволяющими ему стать машиной. Следовательно, основополагающим качеством и в биологии и в технике является активность противоположных начал соединяемых компонентов. Внешним проявлением такой активности является действие принципа компенсации, введённого в науку ещё Аристотелем. Ни один вид организмов не может развивать все доступные ему качества, что-то всегда оказывается неразвитым или ущербным. Так у человека преимущество в мышлении образовано ценой явных слабостей: тяжкие роды, голое тело, физическое несовершенство, неспособность синтезировать витамин С, подверженность периодическим болезням. Значит, усиление одного из преимуществ всегда связано с ущербом в других. В эволюции техники есть то же самое: если один из параметров технического объекта ставится во главу угла, то этот объект начинает видоизменяться в ущерб другим параметрам, чтобы наилучшим образом соответствовать предъявленным требованиям. Следовательно, принцип компенсации это подтверждение всеобщности законов сохранения энергии и материи. Живой организм реагирует на внешние неблагоприятные воздействия в основном тремя способами приспособления. Первый это поведенческий способ. Он основан на стремлении покинуть неблагоприятную зону или как-то от неё отгородится. По времени этот способ приспособления самый быстрый. Если это невозможно, то используется второй физиологический, который основан на стремлении изменить некоторые физические качества своего организма, например, при холоде повысить температуру своего тела путём дрожания. Этот способ требует определённого времени на настройку своего организма к преодолению неблагоприятных воздействий. Если два первых способа не дают результата, то задействуется третий способ, который основан на активизации собственной генетической системы и генетических изменениях. Это самый длительный по времени способ приспособления. Лишь человек в этом отношении исключение из правил. Он преодолевает внешние неблагоприятные воздействия в основном первым способом с помощью технических средств, решая любые проблемы техническим способом. На использование этого способа приспособления у человека задействованы развитый интеллект и врождённая поисковая активность, которые определённо приобретены в результате воздействий на него второго и третьего способов приспособления в ходе длительной эволюции.

Преимущества, приобретённые человеком, практически исключают влияние на него второго и третьего способов приспособления. Образующиеся в результате слабости вынуждают человека неуклонно совершенствовать свой интеллект и, тем самым, ещё более затормаживать действие данных механизмов приспособления. Поэтому всю мощь своего интеллекта человек вынужден направлять на постоянное расширение технических возможностей способных удовлетворить его растущие потребности и компенсировать его слабости. Отсюда, быстрое преодоление человеком неблагоприятных условий существования является основным стимулом эволюции техники. Однако такая эволюция представляется ущербной, не прогрессивной. И человек пытается компенсировать её негативные стороны тем же поведенческим способом, искусственно стимулируя действие механизмов второго и третьего способов приспособления. Например, для приведения в действие второго способа приспособления целесообразным считается приобщение к спорту, к активному и здоровому образу жизни на природе, для третьего — медицинская активизация генетической системы на изменение наследственности.

НАНОТЕХНОЛОГИЯ — СПОСОБ ПЕРЕХОДА ТЕХНИКИ В МИКРОМИР

Наш предметный мир и природные условия стали колыбелью земной техники. Влияние техники на Природу огромно и не в лучшую сторону. Ухудшение природной среды пагубно не только для человека и всего живого, но и для техники. Снижение стабильности природных условий приводит к сокращению эволюционных возможностей техники. Для крупных объектов техники не остаётся места на Земле. Необходим другой путь её развития. Наиболее перспективным считается переход техники в микромир. И этот путь нащупывался давно в стремлении к компактификации объектов техники. С тех пор микромир всё более подвергается техническому «опредмечиванию» и заполнению необычными техническими устройствами. Цель — начать извлекать необходимую пользу из кладовых микромира и направлять её к человеку. Внешность технических средств и их зародышевых соединений обусловлена размерами пространств, где намечается их размещение. Переход техники в микромир значительно сложнее, чем освоение техникой пространств Земли, и требует

разработки специальных технологий обеспечивающих создание соответствующих размеров микрообъектов техники. Технологии, обеспечивающие построение наномеханизмов и наномашин приспособленных к работе в условиях глубин материи, получили название нанотехнологий. Нанотехнология — это технология манипулирования микрообъектами, размеры которых от 1 до 100 нанометров. Размеры наномеханизма соизмеримы с размерами одного атома или одной молекулы.

«УМНАЯ ПЫЛЬ». Современные технологии позволяют на кристалле чипа совместить вычислительное устройство и радиокомпоненты. В результате чего отпадает необходимость в проводных коммуникациях между такими «слышащими» и «видящими» компьютерами. Связь посредством радиоканала позволяет объединить множество таких устройств в единую сеть. Обликом такой беспроводной сенсорной (чувствующей) системы на микро-уровне может стать «умная пыль». Это огромное число микроскопических компьютеров снабжённых беспроводной связью и объединённых в единую сеть. Для работы таких компьютеров необходимы ёмкие источники питания. Энергию им могут подавать топливные элементы, размещённые на пассивной стороне такого чипа, причём стоимость такого устройства должна быть настолько мала, чтобы было дешевле его выбросить, чем подзаряжать. Если снабдить такие микрокомпьютеры самостоятельностью или качествами «здорового смысла», то они смогут угадывать запросы человека. Тогда главное место, где использование «умной пыли» наиболее эффективно, это контроль сохранения окружающей среды, роль охраны безопасности важных территорий и объектов, а также функция военной разведки. Мириады «умных пылинок», разбросанные на территории боевых действий, позволят отслеживать в реальном времени все перемещения противника и прогнозировать его вероятные намерения.

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НАНОМЕХАНИЗМОВ. Возможной моделью процесса изготовления наномеханизмов может послужить любопытный трюк, проделанный группой французских учёных. Ставя опыты с полидиметилсилоксановой плёнкой толщиной 40–80 микрон, они обнаружили, что развертки различных объёмных фигур из этой плёнки с размерами достаточные для размещения на них всего одной капли воды обладают способностью сворачиваться в со-

ответствующие объёмные фигуры. Для этого достаточно на развёртке поместить каплю воды объёмом от 1 до 80 миллилитров. Силы поверхностного натяжения сразу притянут кусочек плёнки вокруг капли и создадут сфероподобную объёмную фигуру. По мере высыхания воды сфероподобная фигура складывается либо в пирамиду, либо в куб, либо в тетраэдр, либо сферу в зависимости от формы развёртки. После полного высыхания воды объёмные фигуры не распадаются, а остаются сложенными, становясь своеобразными микрооригами. Оригами, как известно, это старинное японское искусство конструирования из бумаги разного рода объёмных изображений декоративного характера путём её перегибания, разрезания и комбинирования. В данном случае микрооригами из плёнки создают силы поверхностного натяжения или силы молекулярного уровня.

ГЛОБАЛЬНАЯ ТЕХНИКА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Создав однажды примитивные технические устройства, человечество приступило к строительству глобальной «мега-машины» или машинного комплекса, где активной частью становится вся совокупность объектов земной техники, а пассивной — живая природная среда Земли. С одной стороны это машины, механизмы, устройства, сооружения, приборы, технологические процессы и отрасли промышленности, с другой — природная система Земли: геосфера. Глобальная техника это не только материальные технические объекты, созданные человеком, но и его знания, мастерство, опыт, совокупность навыков и приёмов в производстве всевозможных благ и в обслуживании непроектных потребностей человеческого общества. Техника Земли активно и непрерывно действует под общим управлением человека. Она добывает, перерабатывает, получает доступные виды энергии и энергоносители и направляет всё, что добыла и переработала, на объекты машинного комплекса, на которых выполняется множество необходимых производственных процессов. Из рабочих зон производственных процессов выделяется гигантское количество свободной энергии и веществ, которые исправно рассеиваются и поглощаются окружающей природной системой Земли, системой, которая сложилась за многие миллионы лет. Переработав производственные «отходы» человечества, Природа возвращает переработанное в виде своих продуктов, сырья

и энергии вновь в машинный комплекс, обеспечивая, таким образом, функционирование глобального производственного процесса. Активная часть глобальной «мега-машины» непрерывно меняется и совершенствуется, напротив, природная система стремится сохранить установленное равновесие собственными силами, собственными регулируемыми механизмами. Поддерживать это равновесие в таких неравноправных условиях ей становится всё труднее. Ничего подобного среди естественных систем в нашем предметном мире не существует, ибо в природных процессах всё очень тонко и точно сбалансировано. Следует отметить, что и в построении такой гигантской «мега-машины» нет ни общего плана, ни конечной цели строительства. Она неравномерно размещается по планете. Человечество разобщено и, поэтому, каждая технически развитая её часть вносит свои изменения в свою часть устройства «мега-машины», образуясь со своими национальными, экономическими и военными интересами. Пока такое влияние на ход её развития носит демократический характер. Это соответствует начальным этапам процесса вынашивания. И хотя глобальная «мега-машина» это сложная саморазвивающаяся система, её устройство обобщённо представляется в виде двуединого Бимодуля или соединения в единое целое глобальной техники и геосферы, имеющих между собой множество противоположных начал и качеств разнообразного рода. Это соединение обеспечивает свободный проход энергии и веществ, необходимых для получения практической пользы человеческим обществом. Как система глобальный двуединый Бимодуль составлен из совокупности множества взаимосвязанных двуединых Бимодулей её частей. Развитие такой системы требует больших усилий технически развитых сообществ человечества и всего человечества. Однако ясного понимания или ясного представления о конечном устройстве такой технической системы пока нет. Ещё не накоплены необходимые и достаточные знания о частях этой синтезированной системы и их потенциальных возможностях. Поэтому, длительность периода вынашивания такого глобального объекта техники представляется неограниченной по времени. Техника, как фактор чужеродный и враждебный природе, оказывает усиливающее технологическое давление на природную среду. Геосфере, чтобы сохранять устойчивость в течение многих миллионов лет, необходимо подчиняться законам эволюции как часть планетной системы Солнца и нашей галактики Млечный путь. Эти законы организуют все сложные природные

процессы на Земле. Они действуют и направлены на поддержание постоянства (инерционности) её внутренней среды. Технический фактор не вписывается в этот механизм поддержания постоянства среды и является силой его разрушающей. Сформированная некогда природная среда планеты очень благоприятна для всего живого и, одновременно, очень активна и агрессивна по отношению ко всему неживому. Она стремится разрушить всё неживое до элементарных веществ. Под эти силы разрушения подпадают и искусственные технические объекты, чем снижается разрушающееся воздействие технического фактора на природные процессы. На протяжении всей истории человечества части глобальной технической системы зарождались, развивались, устаревали и заменялись на более совершенные и, таким образом, обеспечивалось общее развитие техники. Глобальная техника, как всякий реальный технический объект, развивается по собственной линии эволюции. Любая её точка составлена как минимум из трёх фаз развития составляющих глобальную технику частей: одни части в данной точке зарождаются, другие — интенсивно развиваются, третьи — устаревают и сходят в техническое «небытие», уступая место новым. Это триединство в одной точке определяется суммированием или кумуляцией уровней развития её составляющих частей. Так от одной опорной, достигнутой точки развития эволюционно переходят на близлежащую верхнюю точку развития, доказывая таким образом, что без прошлого нет настоящего, а без настоящего и нет будущего. Развитие глобальной техники направлено на удовлетворение нужд и потребностей человеческого общества. И чем полнее удовлетворяются одни потребности, тем неотвратимей человечество сталкивается с порождением других, новых, ранее неизвестных потребностей. Вкусив одно «яблоко от древа жизни», человек прозревает и тянется к другому. Так однажды оценённые обществом уникальные возможности технической новинки со временем переходят в обычные, повседневные и доступные возможности, становясь постоянно востребованным потребительским «культурно-массовым» продуктом. Сформированные этим продуктом потребности трудно менять, наступает привыкание к таким возможностям. Наиболее необходимые потребности давно перешли в разряд «вечных»: необходимо питаться и хорошо, перемещаться — быстрее и с комфортом, где-то жить — безопасно и с удобствами. Отсюда, только лучший продукт для потребления может сформировать новую потребность взамен существующей

потребности. Так возможности стационарной телефонии перестали соответствовать назревшим потребностям быстро развивающегося общества. И мобильная радиотелефония заполнила своими техническими возможностями образовавшийся «вакуум» и сформировала новую потребность. Это обеспечило её устройствам значительные резервы для качественного развития. Качественной характеристикой нового продукта являются его потребительские качества. Для любого изделия промышленности это физический срок годности. Он определяется техническим ресурсом изделия выдавать требуемые параметры. Относительно средней продолжительности жизни человека технический ресурс изделий небольшой. К понятию изделие относятся вещь, товар, продукт производства, техническое воплощение и промышленное тиражирование однажды созданного объекта техники. Новое изделие это продукт промышленности с неистраченным техническим ресурсом. Эксплуатация изделия означает трату его технического ресурса, так как в процессе эксплуатации изделие изнашивается, портится, приходит в физическую негодность. Утилизированное изделие может быть заменено новым таким же или более совершенным и качественным.

То, что находится внизу, соответствует тому, что пребывает вверху;
и то, что пребывает вверху, соответствует тому, что находится внизу,
чтобы осуществить чудеса Единой Вещи.
Гермес Трисмегиста

МАШИНОГЕНЕЗИС

Физическое происхождение технических объектов.
Причины, принципы, законы

Авторитет, основанный на мнении тысячи, в вопросах науки
не стоит искры разума у одного-единственного.

Галилео Галилей

ИСХОДНЫЕ МЫСЛИ

Явственным признаком, указывающим на то, что жизнь на Земле зародилась, было и есть её стремление во что бы то ни стало, любыми способами сохранить себя. Возможно, жизнь многократно зарождалась и погибала в суровых и быстроменяющихся условиях первобытной Земли. Она постоянно училась и учится жить и выживать. В какой-то момент, вдруг, её что-то заставило очень дорожить собой. Именно это чувство и было поставлено во главу угла. Такое «самолюбие» в итоге позволило ей завоевать всю нашу планету и приспособить её для собственных нужд. Очевидно, принцип «жизненной воли» обязателен для всякой жизни и является основополагающим, иначе у неё нет оснований быть жизнью как таковой. Роль условий обитания жизни заключается подталкивании её к активному само развитию от простых форм к сложным. Целью успешного развития жизни является достижение высших форм организации живой материи и образование такого уникального феномена как разум. Через разум живая материя обретает собственное самосознание и строит собственный, рукотворный фундамент для обеспечения собственного самосохранения в любых условиях. Разум это тот инструмент, который позволит его носителям распространяться по Вселенной. Разум отличается от неразумия тем, что ему свойственно активное стремление к самопознанию, познанию окружающей среды и Вселенной с пользой для себя. Человечество и возникло для того, чтобы отвоевать себе невероятные преимущества. Внешняя жизнь человека неразрывно связана с жизнедеятельностью собственного организма. Человеку присуще древнее чувство самосохранения, которое чаще называют «волей к жизни». Разум без этой воли теряет свои признаки и исчезает вместе с его

обладателем. Человеческий разум проявляется в активной деятельности по удовлетворению любых потребностей и нужд человека и его организма. Он обладает уникальным качеством, отсутствующим у остальных живых существ, это способностью вынести за пределы индивидуального мозга все накопленные знания и опыт. Выносная память позволила человеку отделиться от остальных живых существ и начать восхождение в своём развитии. Признаком сознания является язык, с помощью которого можно толковать и описать разнообразные явления. Язык служит делу накопления необходимых знаний в памяти человека, которые могут стать доступными всем. Способность вынести, выделить нечто важное с помощью языка позволила человеку овладеть инструментом огромной интеллектуальной силы. Под сознанием понимается процесс, действие, мышление, а не предмет или сущность. Оно строго индивидуально, унитарно и «вездесуще». Сознание продолжительно во времени и соответствует «потoku сознания». Если животные обладают «первичным» сознанием, то человек — его высшей формой благодаря обладанию языком. Говорить означает выходить из своего времени. Человек осознаёт, что обладает сознанием. Он думает и рассуждает о своём сознании, чего не в состоянии сделать любое животное даже из высших приматов. Интеллект это ум, рассудок, разум, мыслительные способности, характеризующиеся наличием и уровнем. Познавая себя, человек всё время пытается осознать и понять свои нужды и потребности необходимые для полной и гармоничной жизни. Извлекая всё необходимое из окружающего мира, человек пристальней познаёт среду обитания, чтобы найти требуемое для удовлетворения своих потребностей. В этом деле человек проявляет значительную изощрённость и ум. Гарантированные условия собственного существования поставлены им во главу угла и соответствуют полному удовлетворению своих растущих потребностей. Собственное совершенствование заключается в наращивании своих интеллектуальных возможностей. Знания и опыт направляется на использование различных явлений с целью получения требуемой пользы. Потребности и нужды человека тесно связаны с его ощущениями жизни. Недостаток или избыток чего-то может приобретать отрицательный или положительный потенциалы в зависимости от степени удовлетворения ими определённых потребностей человека. Потребность и продукт её удовлетворения — типичные противоположности одного рода, создающие разность потенциалов для приве-

дения в действие процесс удовлетворения жизненных потребностей человека. Продукт удовлетворения, соприкасаясь с человеком, поддерживает процессы его жизнедеятельности, обеспечивая его существование и насыщение. Насыщение означает удовлетворение, отдых, пассивность, бездействие. Жизнедеятельность отдельного человеческого организма и человеческого сообщества постоянно стимулирует рост потенциала неудовлетворённых потребностей. Причём потребностей самых разнообразных: постоянных и временных, сиюминутных и текущих, новых и перспективных, достижимых и недостижимых. И чтобы погасить возрастание потенциала, человек осваивает и задействует с пользой для себя всё большее количество процессов и явлений Природы, которые формируют противоположный потенциал в виде пользы пригодной для удовлетворения требуемых потребностей. Организм человека, окружающая среда и техника становятся проводниками замкнутой системы, в которой циркулирует поток энергии и веществ, создающий определённые практические полезности. Вектор потока имеет единственное направление — обеспечить благоприятные и комфортные условия обитания человека и человеческого сообщества. Благо это то, что даёт удовлетворение, означает достаток, обеспеченность. Польза равнозначна выгоде, благу и соответствует положительным последствиям от использования чего-либо. Это и осуществлённое желание, и то, что нужно, и то, к чему прибегают для своей надобности. Человек добывает всё необходимое с помощью техники, происхождение которой обусловлено растущими потребностями человека. Потребности, растущие у человеческого сообщества из поколения в поколение, складываются из потребностей, образующихся в течение всей жизни у его отдельных индивидуумов. Достигнув определённого уровня удовлетворения потребностей, это состояние становится обычным, должным, а, значит, уже недостаточным. Потребность это то, что необходимо занять, сделать, осуществить, приобрести. Потребности возникают из нужд человеческой жизнедеятельности. Нужда это недостаток в самом необходимом для жизни. Человеку, как биологическому существу, необходимо сравнительно небольшое количество условий для жизнедеятельности. Это земная гравитация, здоровый воздух, свободное пространство, источники пресной воды, полноценная пища, стабильная среда обитания, тепло (не жара и не холод), отсутствие опасностей и врагов, активная хозяйственная деятельность. Наличие указанных условий может исключать необходимость

в дополнительных потребностях, и, возможно, предкам человека этого до поры до времени хватало. В реальных условиях существует недостаток, например в пище, воде, имеется нестабильная среда обитания, различные опасности для жизни. Ответом на это было образование у человека стимулов, чтобы выжить. Затем появилась жизненно необходимая потребность активно бороться за своё существование. Наиболее полно такая активность проявилась при переходе от присваивающего (охота, рыболовство, собирательство) способа существования к производящему (животноводство, сельское хозяйство, обработка материалов) способу жизни. Для жизнедеятельности человека жизненно важные условия по степени важности устанавливаются в следующей последовательности. Необходимо дышать, и для этого необходим воздух определённого состава и давления, необходимо утолять жажду и для этого нужна вода определённого состава и чистоты; необходимо утолять голод и для этого необходимо иметь полноценную пищу; необходимо противостоять внешним воздействиям окружающей среды, и для этого нужны жилища и одежда; необходимо защищаться от врагов и создавать благоприятные условия жизни, и для этого нужны орудия защиты и труда. Основные условия для жизни (гравитация, воздух, вода, тепло) созданы Природой. Имитация их в космосе это сложная техническая и медицинская задача. Например, отсутствие гравитации на космических кораблях при длительных полётах может исключить возможность безопасного возвращения человека в земную среду обитания. Космос оказался предельно враждебной средой. Земной аналог ей — открытый огонь. Ценность дарованных Природой земных условий познаётся в космосе. Потребности в космосе обретают обнажённый характер. Чтобы жить и работать в космосе, человеку необходимо специальное оборудование называемой системой обеспечения жизнедеятельности. Она состоит из запасов материалов для бесперебойного снабжения людей воздухом, водой, пищей и устройств для очистки воздуха и воды, для регулирования температуры и санитарно-гигиенического обеспечения. Эта система должна работать непрерывно, поэтому к ней предъявлены жёсткие требования: надёжность в обеспечении безопасности и комфорта космонавтов, неприхотливость в обслуживании и минимальные параметры объёма, массы и электропотребления. **Первая потребность это потребность в воздухе.** Она удовлетворяется системой путём поддержания определённого внешнего давления необходимого для дыхания и отвода

тепла выделяемого человеческим телом. Разгерметизация, вызванная различными причинами, приводит к потере воздуха и погружает космонавтов в космический вакуум. Важен темп потери воздуха. Мгновенная разгерметизация наносит космонавту тяжёлую баротравму (вскипают растворённые в крови газы, лёгкие расширяются, разрывая альвеолы) и через минуту его спасти невозможно. При утечке воздуха в вакуум примерно со скоростью звука и с темпом пропорциональным диаметру отверстия позволяет космонавту иметь в запасе десятки минут для эвакуации и принятия мер по предотвращению утечки. Необходимо поддерживать требуемый химический состав искусственной атмосферы. Для жизненных функций организма важнее всего парциальные давления кислорода и углекислого газа, количество азота существенной роли не играет. Это позволяет регулировать газовый состав воздуха и давления на борту космического аппарата. Например, на российских аппаратах применяется атмосфера близкая по составу и давлению к земной. На американских аппаратах сначала использовали чистый кислород при давлении до 40% от нормы, что позволяло не возить массу азота ненужного для дыхания. Однако это приводило к высокой опасности возгорания от случайной искры и гибели астронавтов. Пониженное давление конструктивно выгодно и позволяет уменьшать толщину стенок обитаемых отсеков и их массу. В дальнейшем стали применять способ манипулирования атмосферой. Перед стартом отсек заполняется смесью кислорода до 60% и азота до 40% при нормальном давлении, а на орбите эта смесь заменяется атмосферой, состоящей из чистого кислорода и небольшой примеси азота при давлении втрое ниже нормы. Человек в сутки потребляет примерно килограмм кислорода, причём три четверти его выделяется с дыханием. Углекислый газ в выдыхаемом воздухе содержится около 5%. Предельно допустимая объёмная концентрация углекислого газа составляет доли процента. Превышение допустимой концентрации препятствует усвоению кислорода организмом и самочувствие космонавтов резко ухудшается и, если не очищать воздух от углекислого газа, то это может привести к их гибели. Важна также концентрация водяных паров. В сутки через кожу и лёгкие человек выделяет до 2 килограмм водяных паров. Водяные пары необходимо удалять, иначе они начнут конденсироваться на оборудовании, что представляет для него серьёзную угрозу и является причиной выхода его из строя. Для удаления избытка влаги из воздуха применяются холодильники-конденсаторы.

Для удаления углекислого газа применяются различные сорбенты. На российских аппаратах воздух прогоняют через надперекись калия. При контакте с влагой воздуха этот сорбент выделяет кислород. На выходе из такой регенерационной установки имеется фильтр из активированного угля. На американских аппаратах воздух прогоняют через гидроокись лития. На международной станции применяются многоразовые цеолитовые поглотители влаги и углекислого газа (молекулярные сита). Для регенерации отработанных поглотителей применяется специальная печка. При нагреве в течение нескольких часов углекислый газ из поглотителя высвобождается в забортное пространство. Кислород на американских аппаратах первоначально хранили в газовых баллонах под давлением 210 атмосфер, затем в жидком виде и через газификатор его подавали для дыхания. Этот кислород использовался и для выработки электроэнергии в прямой реакции с водородом. Это позволяло космическим челнокам обходиться без солнечных батарей, хотя запас кислорода существенно ограничивал возможную продолжительность полёта. На МКС имеется значительная мощность солнечных батарей, что позволяет разлагать воду на кислород для пополнения атмосферы станции и водород, который не используется и удаляется за борт. Для экстренных случаев предусмотрены так называемые кислородные шашки. Это устройство в виде ёмкости с перхлоратом лития и железным порошком. При медленном горении шашки выделяется кислород. Шашки эффективней ёмкостей с кислородом, хотя срок хранения у них ограничен, да и работу шашек невозможно регулировать. ***После дыхания важнейшими потребностями человека является вода и пища.*** Для российского космонавта для нормальной работы требуется в сутки 2,2 литра воды, из которых 0,75 литра используется только для питья. У американского астронавта норма расхода воды примерно 3,6 литра. Для каждого члена экипажа предусмотрен индивидуальный мундштук для питья, подключённый к бортовой системе водоснабжения «Родник». Мундштук надевается на шприцы этой системы. На эти же шприцы надевают и трубки с сублимированной пищей. Воду на МКС доставляют грузовыми «Прогрессами» или «Шаттлами». Воду можно получать и в результате работы топливных элементов, использующих кислород и водород. Правда эта вода содержит много растворённых газов и поэтому используется только для технических нужд, например, гигиенических. На прежних советских станциях техническая вода добывалась

из конденсата атмосферной влаги и мочи космонавтов, чем достигалась замкнутость системы водоснабжения. Поэтому на станциях имелись душевые кабинки из плёнки, куда вода подавалась под давлением через распылитель. На МКС этого нет. Отходы сливают в опустевшие ёмкости «Прогрессов». Принятие обыкновенного душа в невесомости очень длительная и трудоёмкая операция. Экономия воды здесь не причём. После душа космонавт должен обязательно собрать специальным отсасывающим устройством все капли воды в кабинке. Поэтому одежду на станции не стирают, а используют запасы чистого. Суточное потребление пищи составляет до 600 грамм сухой массы при калорийности не менее 2500 килокалорий. Продукты упаковывают в 100 граммовые консервные банки или алюминиевые тубы по 165 грамм. Сухие соки и кофе расфасованы в плёночные пакеты. Для приготовления пищи и напитков предусмотрен специальный блок проточного подогрева воды. Однако имеются и готовые продукты. А свежие овощи и фрукты доставляются грузовыми кораблями. **Следующей задачей обеспечения жизненных функций человека это удаление отходов его жизнедеятельности.** Человеческий организм выделяет около 1,5 литра жидких и около 250 грамм твёрдых отходов. На Земле удаление отходов не представляет труда. В космосе это сложная проблема и без специальных мер не обойтись. Первые устройства для сбора отходов размещались в скафандрах и представляли собой эластичные трусы со сменными гигроскопическими прокладками, чем-то похожими на известные сейчас памперсы. Современное космическое ассенизационное устройство внешне сходно с туалетом самолёта, однако внутри гораздо сложнее. Туалет снабжён фиксаторами для ног и держателями для бедер, чтобы не «улететь», ведь вокруг невесомость. Ассенизационное устройство очень капризное и дорогостоящее приспособление. Мочу собирают в специальные канистры, где она консервируется раствором серной кислоты и затем перекачивается в свободные баки «Прогресса». Твёрдые отходы размещают в индивидуальных пакетах и хранят в алюминиевых контейнерах, которые также помещают в свободные отсеки «Прогресса». Отделившийся от станции грузовой корабль при сходе с орбиты сжигает все отходы жизнедеятельности космонавтов в атмосфере Земли. И последнее. **Для сохранения жизни и обеспечения нормальной работы человека в космосе необходимы средства защиты и безопасности.** На МКС на случай нештатных ситуаций всегда находится

дежурный «Союз», выполняющий роль космической спасательной шлюпки. На случай возгораний на борту предусмотрены датчики огня, газоанализаторы и обязательное выключение вентиляции (это предотвращает распространение огня). Космонавты снабжены противогазами. Все системы имеют многократное резервирование. Материалы на борту огнестойкие и негорючие, не выделяющие при нагреве токсичных веществ. От космического излучения применяется радиационная защита. На Земле нас защищает магнитное поле и плотная атмосфера. Космическое излучение состоит из протонов и электронов, высокочастотных электромагнитных квантов. Радиационные пояса заряженных частиц, окружающие Землю по экватору, представляют серьёзную угрозу для жизни космонавтов. Без защиты излучение вызывает в теле человека ионизацию вещества, нарушая работу клеток, что приносит значительный ущерб здоровью. Поэтому предпочтительны низкие околоземные орбиты полёта. В открытом космосе и при межпланетных полётах интенсивность облучения возрастает на порядок, и защита людей стоит ещё острее. Экранирование — основной вид радиационной защиты. Идея использования сильных магнитных полей пока не отработана. Есть мысли создавать специальные радиационные убежища, используя полные баки с топливом, блоки аккумуляторов и контейнеры с грузами. Но эффективность такого убежища будет неизбежно падать по мере расходования топлива и грузов. Выходной скафандр космонавта имеет автономную систему жизнеобеспечения, работающую до 10 часов. Он снабжён реактивной системой спасения космонавта в случае отрыва от станции. Для уменьшения воздействия перегрузок при возвращении на Землю применяется антропоморфные кресла с индивидуальными вкладышами-ложементами, подогнанными по фигуре космонавта. Поза при спуске должна быть такова, чтобы при перегрузках исключить отток крови от головного мозга человека и, таким образом, исключается потеря им сознания. Для возвращения на Землю космонавты используют специальные спасательные скафандры. Они меньше и легче выходных, но эффективны при возможной разгерметизации спускаемого аппарата. Это всего лишь небольшая часть средств обеспечения жизнедеятельности человека требуемых в космосе.

ПОТРЕБНОСТИ — ОСНОВА АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Получать всё необходимое для жизни есть постоянная потребность человека. Всему, что входит в круг необходимого, свойственно меняться и расширяться. И что-то из необходимого всегда оказывается недостижимым. Это обуславливает стремление к его получению тем или иным способом, чтобы осуществилось воплощение мечты. Образование мотивированного устремления означает появление цели. Неустроенность жизни, наличие определённой нужды в чём-то порождает эмоции. Эмоции это бессознательное состояние человека, связанное с ощущениями хорошо-плохо, приятно-неприятно. Они способствуют пониманию того, что нужно человеку для нормальной жизни. Понимание означает, что к человеку приходит дельная мысль, идея обретения той пользы, которой не достаёт. Мысль это сознательное состояние человека, связанное с пониманием причин и следствий происходящего, со знанием определённого результата. Стремление к предсказуемому и комфортному существованию всегда движет человеком. Вектор движения направлен на преодоление любых препятствий, которые являются причиной ограничений мешающих достичь некоторой пользы для себя или для человеческого сообщества. Это присущий человеку поведенческий способ реагирования на внешние неблагоприятные воздействия окружающей среды. Быть независимым от изменений природы и всего того, что мешает нормальной жизни. Одним из способов быть таковым является технический способ существования. Для этого созданы и создаются устройства, машины, технические средства, техника. Потребность осознаётся, когда есть понимание того, как она может быть удовлетворена с помощью технических средств. Нечто полезное определённо содержится в различных процессах, явлениях, физических эффектах. Извлечь требуемую пользу из них означает получить ценное для жизни, заменив его не имеющим ценности (дешёвым, бросовым, имеющимся в изобилии), с помощью технических средств осуществляющих такую замену практически, без непосредственного участия человека. Технические средства, извлекая нечто ценное, поддерживают используемые для этого процессы, явления и физические эффекты. Польза это вид некоего качества единого целого, полученного в результате определённой интеграции выделяемых компонентов или свойств. Техника, создающая пользу, соединяет определённым образом нужные компоненты или свойства в единое

целое, обладающее требуемым качеством. Для этого у техники есть необходимый набор компонентов пригодных к интеграции пользы (блага). Даже игрушка для выдувания мыльных пузырей обладает необходимым набором нужных компонентов для интеграции пользы. Для детей привлекательной пользой от такой игрушки является сам мыльный пузырь. Необходимыми компонентами для образования мыльного пузыря является раствор мыла (мыльная вода) и воздух. Технически это осуществляется следующим образом. Прерывистый поток воздуха с помощью мини вентилятора направляется в кольцо, смочённое мыльным раствором. Мыльный раствор самотёком поступает в кольцо из резервуара. Воздух вытягивает плёнку на кольце в шарообразную форму, подсасывая одновременно в кольцо очередную порцию мыльного раствора из резервуара, и выбрасывает наружу ряд мыльных пузырей практически одинакового размера. Используется при этом множество явлений: движение потока воздуха, дробление потока воздуха, поверхностное натяжение мыльного раствора, силы гравитации, смачивание кольца, эжекция, сокращение мыльной плёнки до размеров шара, выталкивание образованного пузыря. Значит, чтобы занять нечто полезное (вещество, свойство, состояние) необходимо тратить менее полезные и предназначенные для этого компоненты, используя физические явления и процессы. И, следовательно, для извлечения требуемой полезности, необходимы устройства и способы, поддерживающие действие сложной системы физических явлений и процессов, интегрирующих ряд компонентов в полезность без непосредственного участия человека. Этот набор физических явлений и процессов представляет собой прямое повторение совокупности частных потребностей в них, чтобы более общая потребность — потребность в требуемой пользе — удовлетворялась в полном объёме. Так общая потребность жить, существовать и действовать для человека оказывается составленной из множеств разнообразных сумм частных потребностей, полученных в результате технологического складывания структуры общей потребности. Это складывание или сочленение частных потребностей может осуществляться на разных уровнях (микро — мезо — макро уровнях) достижения удовлетворения общей потребности. И на каждом уровне человеку приходится всё более углубляться в микромир природных процессов, чтобы создавать искусственные, ибо другого объекта для подражания у него нет. Только через частные потребности все биологические и духовные процессы жизни отдельного человека за-

мыкаются с полезностью, извлечённой из множеств природных процессов и явлений, приспособленных искусственно для их поддержания. Внутренняя среда человека, с одной стороны, и созданная им благоприятная искусственная окружающая среда, с другой стороны, образуют постоянный потенциал активности для преобразования внешнего природного потока энергии, материалов и информации в пригодную для человека полезность. Потенциалом преобразовательной активности человека является его стремление заменить частные потребности необходимым набором физических явлений и процессов, и, тем самым, обеспечить общую потребность требуемым объёмом полезности. Бинарная организация системы преобразовательной деятельности не случайное явление, а всеобщая закономерность. В мире преобладают двойные системы. Движение конечностей у живых существ осуществляется парой мышц. Солнце и её планетная система — это двойная система. Двойные звёзды это часто встречающиеся системы. Такие звёзды, обмениваясь веществом, могут становиться попеременно «молодыми» и, значит, долго жить. ДНК это тесная двойная система — двойная спираль.

ОБРАЗОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Основные жизненно важные потребности людей сформированы задолго до появления человеческой цивилизации. Человек оказался инертным существом, довольствующим малым. Нужда в чём-либо у него есть всегда. Именно из них с течением времени появляются стабильные потребности. С образованием человеческих сообществ потребности получили своё развитие. Это развитие основано на преемственности, на сохранении жизненно важных потребностей. Если общие потребности непосредственно связаны с нуждами человека и образуют верхний ярус организационной системы удовлетворения, то частные потребности образуют нижний технологический ярус, поддерживающий верхний. Именно он, нижний ярус, создаёт ту полезность, которая поступает наверх к человеку, чтобы удовлетворить его общую жизненно важную потребность. Здесь фундамент и надстройка системы образуют функционирующую двойную систему. Такая конструкция организационной системы обусловлена техническим способом обеспечения человеком собственного существования. Высший ярус — это человек и его потребности, нижний — это

собственно технологические потребности человека. Потребности высшего яруса относятся к постоянным или длительным по времени потребностям, потребности нижнего яруса — к временным, меняющимся. В течение времени, в результате изменений самого человека и человеческого сообщества, происходит общее смещение потребностей: отказ от одних потребностей и переход к другим потребностям. Между человеком и необходимым ему продуктом всегда существует помеха или сопротивление в его получении, чем и объясняется появление частных или технологических потребностей по их преодолению. Помеха или препятствующая опосредованность между человеком и продуктом удовлетворения пригодна для выявления, изучения и осмысления. Понимание сущности необходимого человеку продукта позволяет осмыслить определённые действия по преодолению имеющейся помехи. Теоретически удовлетворение любой потребности достижимо. Практически оно всегда оказывается затруднительным делом. Теоретик может определённым образом вообразить возможность удовлетворения возникшей потребности. Практик или экспериментатор всегда оказывается в затруднении указать эффективный способ реализации такой возможности. Так как для этого нет регулярного способа дать конструктивное описание такой возможности через соответствующую процедуру действий или технологию. Да и описание теоретика в принципе может оказаться невозможным, хотя способ реализации потребности неизбежно будет найден. Модель, а тем более математическая, любого реально наблюдаемого явления или феномена даёт лишь самые общие намёки на то, как можно двигаться в обратном направлении — от элементов теоретической модели к её материальному прототипу. Понимание сущности необходимого продукта формирует ценность необходимого. Ценность необходимого продукта становится ориентиром, маяком человеческих устремлений. Всё, что жизненно необходимо человеку доступно для изучения его органами чувств. С помощью них выделяется то физически необходимое человеку для обеспечения процессов его жизнедеятельности, без которого продолжение жизни во времени невозможно. Потребность в дыхании у живых существ — потребность постоянная, без её удовлетворения любое живое существо быстро погибает. Помехи в удовлетворении этой потребности человек научился преодолевать с помощью специальных устройств, позволяющих дополнить или заменить природную воздушную среду. Потребности в преодолении помех формируют технологические

потребности. Технологическая потребность это недостаток одного или всех параметров жизненно необходимого человеку, который необходимо получить или произвести технически. Технологические потребности заполняются соответствующими техническими средствами преодоления помех, которые производят требуемый недостаток необходимого человеку. Это обеспечивает получение той полезности, которая пригодна для удовлетворения жизненно важной человеку потребности. Потребность в вентиляции технологически обеспечивается системами вентиляции. Потребность в кислороде — кислородными системами. Потребность в регулировании и стабилизации воздушной среды — системами кондиционирования. Утоление жажды постоянная потребность живых существ. Воды на Земле избыток, но распределение её неравномерное. Ощущается острый недостаток в чистой живой воде. Её ценность в настоящее время сравнима со стоимостью энергоносителей. Потребность в накоплении воды технологически обеспечивается системами водохранилищ. Потребность в доставке к месту потребления — водопроводом. Потребность в чистоте и безопасности воды — системами подготовки и очистки воды. Потребность в получении пресной воды из морской воды — опреснителями. Наиболее сложным по технологии является удовлетворение потребности в пище. Технологические потребности здесь заполняются целыми отраслями производств, направленных на получение необходимого продукта пригодного для переработки в пищу. Это сельское хозяйство, земледелие, скотоводство, сельскохозяйственное машиностроение, пищевая промышленность. Продукты, полученные технически, с помощью технологий, для удовлетворения жизненных потребностей человека относятся к энергоносителям его жизнедеятельности. Человечество перешло от условий постоянного дефицита самых необходимых продуктов потребления к условиям их избытка. В обществе потребления большинство потребностей человека обеспечено теми или иными средствами производящие продукты их удовлетворения. Однако до «полного и окончательного» удовлетворения всех потребностей человека бесконечно далеко. Поэтому настойчиво и изощённо ищутся такие новые потребности, о которых можно только догадываться. Промышленность это грандиозное достижение человечества. И, чтобы быть успешной, она практически навязывает нужные и не очень продукты своего производства, убеждая общество в реальной или гипотетической их необходимости и полезности для полноценной

жизни отдельного человека. Проникновение в сущность самых фантастических потребностей человека составляет смысл развития самых передовых отраслей промышленности: электроники, автомобилестроения, авиации, космонавтики. Фундаментом такого развития являются научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ — ОСНОВА ТЕХНИЧЕСКОГО СПОСОБА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Основные постоянные жизненно важные потребности человека составляют небольшое, ограниченное количество. Технологические потребности, производные основных потребностей, составляют бесчисленное множество совокупностей. Для Машиногенезиса объектами изучения являются технологические (частные) потребности человека и технические способы их удовлетворения (технические средства их наполнения). Помеха или сопротивление в получении чего-то недостающего преодолевается человеком поведенческим способом. Этот способ в ходе эволюционного развития преобразовался в активность, получившую качество созидания: созидания вместе с Природой. Подражая Природе, человек проявляет сотворчество с ней, которое направлено на собственное благо. Созидательная активность человека имеет древнейшие корни, заключённые в феномене «воли» живого к жизни. Зрелая созидательная активность человека является признаком его разумности. Его разумность основана на интеллектуальном самосовершенствовании, на способности вынести за пределы индивидуального мозга всё то, чего у него физически не было или невозможно было развить. Способность выявить и вынести нечто недостижимое в отдельно стоящее явление у человека превратилась в мощный инструмент собственного выживания. Это позволило ему осознать, что помехой, сопротивлением выживанию являются его собственные физические слабости, его собственная физическая ограниченность. Вынося физические слабости, как причину невозможности выживания в мире ограниченных жизненных ресурсов, в отдельное явление, в парадоксальный феномен ограниченности собственных возможностей, человеку удалось сделать следующий шаг: начать поиск им замены. Поиск искусственной за-

мены, обладающей многократным превышением его слабостей или силой, стал основным проявлением созидательной деятельности человека. Приёмом, позволяющим человеку осуществлять поиск замены своим слабостям, стал принцип уподобления. Человек начал уподоблять выделенные из своих слабостей некоторые физические качества уже существующим свойствам среди предметов окружающего мира. Выбор требуемых свойств он производит только по одному критерию: они должны на много превосходить выделенные физические качества человека, то есть быть им диаметральной качественной противоположностью. Это позволяло человеку применять выбранные свойства предметов с большой пользой для себя. Для Разума принцип уподобления, очевидно, присущ был всегда. Из Библии известно, что и наш Создатель пользовался этим принципом, создавая Человека по образу и подобию своему из праха земного. Следовательно, принцип уподобления исходно является божественным деянием, а затем уже человеческим созидательным качеством. Рука человека имеет одну силу, одну небольшую длину, но чтобы охотиться, и убивать крупных животных, этих качеств первобытному человеку было явно недостаточно. Да и защищаться от крупных хищников «голой» рукой было невозможно, кроме того, её, в лучшем случае, можно было потерять без надежды отрастить новую. Эти качества или «слабости» руки человек сумел выделить, вынести и уподобить палке-толстой ветви дерева. Палок много, они всегда под рукой. Палка гораздо более длинный предмет, чем рука, и увеличивает её силу, например силу удара, многократно. И человек стал брать её на охоту и для охраны жилища, сородичей. Примерно так можно реконструировать процесс выделение и вынесение некоторых своих «слабостей» в отдельное явление, в отдельную сущность помехи, и последующее их уподобление свойствам и качествам, имеющимся у сходных предметов окружающего мира. Такова теоретическая реконструкция тех событий современным человеком. Как это происходило на самом деле, давно исчезло из памяти людей, да и уподобиться первобытному человеку невозможно, однако существует множество свидетельств, что с тех пор мало что изменилось в существе этого процесса. Надо полагать, что таким же образом были поняты человеком «слабости» собственных зубов. Это позволило уподобить их острым клыкам крупных хищных животных, которые стали добычей человека. Такие зубы годились для разделки туш других животных. Вскоре и зубам хищных животных, на которых

трудно охотится, нашлась замена: они были уподоблены сходным по форме острым осколкам камней из кварца и кремния. Зубов очень мало, осколков камней много. Те, в свою очередь, стали рукотворными предметами и превратились в рубило, скребок, нож. Рука с рубилом также подверглась выделению и нашла своё уподобление в самостоятельном приспособлении в виде палки с рубилом, которое стало прообразом каменного топора и копья. Конечно, мотивы созидательного подражания прочно забылись, но осталась постоянная потребность создавать и совершенствовать различные орудия, облегчающие человеку собственное существование. Теперь уже не возникает мысли рвать зубами мясо, практически не задумываясь, используется нож. Этот инструмент ассоциируется с естественным продолжением собственных зубов. Найденные принципы выделения нечто важного и жизненно необходимого в отдельную сущность с последующим её уподоблением с подобной сущностью предметов окружающего мира легло в основу технического способа жизни человека, человеческого общества. Уподобляя неизвестный предмет или явление чему-то похожему и известному, человек учился познавать окружающий мир. Это позволяло расширять свои знания и находить изучаемым явлениям способы применения. Разумное уподобление исходит из природной способности человека подражать чему-либо и обучаться этому. Имитация, например, способов охоты хищных животных давала возможность добывать пищу. Такого рода эпизодов человеку предоставлялось множество. Его достижением стало одинаково простое уподобление одного другому. Уравнивая предметы и явления окружающего мира, имеющие мощь и силу, со своими ограниченными возможностями, человек получал их в свои руки. И совсем немного оставалось до их практического применения. Уподобление одного явления другому давало в руки сильный интеллектуальный инструмент — понимание возможности практического использования и применения изучаемого явления. Пробы подражания, воспроизведения или имитации вынесенного мыслью явления являются сами по себе фактом его практического воплощения, повторения и использования с целью познания. Исходно вынесенные физические «слабости» человека имели ту же физическую природу, что и уподобленные им физические качества найденных предметов окружающего мира. Осознание того, что они подобны, причём с определённым коэффициентом подобия, который и даёт необходимое преимущество, является отправной точкой понимания возмож-

ности познания любого непонятого явления. Для этого достаточно подвергнуть уподоблению неизвестное явление сходному и известному явлению. Пути уподобления извилисты, и не всегда быстро приводят к нужному результату. Дрожа от холода, человек инстинктивно пытается с помощью произвольных движений частями тела поддерживать свой тепловой баланс. Дрожь не выглядит «слабостью», от холода дрожат все теплокровные существа. Поэтому необходимости уподоблять её чему-то не возникало. Хотя явлений для уподобления было предостаточно. Это удары и трение камней, кусков дерева и даже ладоней рук друг о друга. Только случайное появление открытого пламени при сверлении отверстия в сухом куске дерева позволило уподобить образование тепла в теле человека с выделением тепла при горении древесины и держать добытый огонь около себя, чтобы не мёрзнуть. Все известные человеку физические явления открыты в результате наблюдения и уподобления их чему-то сходному и известному. Вначале, для уподобления использовались вынесенные известные человеку антропологические несовершенства. Затем, когда известных предметов или явлений стало много, они стали использоваться для уподобления других открываемых неизвестных предметов или явлений. Уподобление характеризуется свойством краткости, схематичности. Это действие воображения человека, позволяющее представлять неизвестный предмет изучения чему-то похожему, упрощённому, гиперболическому, сфокусированному на что-то важное и необходимое. Человек — эмоциональное существо. Наблюдая окружающий мир, он находит предметы похожие на известные. Это уподобление производит на него яркое впечатление, стимулируя мотивацию к изучению отличий. Особенность человеческого сознания такова, что известные и изучаемые предметы и явления не могут иметь у него раз и навсегда законченное понимание, одно толкование или окончательное представление. Понятия о них находятся в постоянном развитии, так как интеллект человека не имеет возможности остановиться в своём развитии. Постоянная потребность в совершенствовании является признаком силы человеческого интеллекта. Она проявляется в способности к творчеству, которую нельзя наследовать. Это помимо желания и умения — гигантский труд. Мотивацией к нему являются ощущение своего предназначения и публичная оценка своего труда, которые составляют основу пассионарности личности. Чтобы создавать систему причин и следствий, человеку годится всё и достоверное

и недостоверное. У этой способности нет явной причины зарождения или источника получения. Есть вербальная или интуитивная систематизация причин и следствий. К ней относят гипотезы, представления, учения. Например, разного рода обожествления, предсказания, оккультная мистика, астрология. Есть систематизация причин и следствий основанная на научных исследованиях, на науке. Например, космогония, астрономия, учение Вернадского, Циолковского. Это объясняется тем, что у человека имеется потребность в ясном понимании причин движения окружающего мира относительно него, чтобы постоянно определять своё место в нём. Определение своего места в окружающем мире является залогом безопасного существования и успешного развития человека. Принцип причинности один из наиболее общих и важных принципов. Он исключает влияние данного события на прошедшее. Причина, как событие, предшествует следствию. Однако, на уровне субъядерных масштабов этот принцип неочевиден и может терять своё физическое содержание. Вычленение явления из внешних проявлений окружающего мира само по себе означает его привлекательность для изучения. Цель изучения не только познание, но придание ему другой системы причин и следствий, пригодной для практического применения на благо человеку. Процесс вычленения и уподобления неизвестного явления чему-то известному это начало поиска ему практического применения.

ДЕТСТВО — ЭТО КОГДА ВПЕРВЫЕ ИССЛЕДУЕТСЯ МИР

Современному человеку действительно сложно уподобиться первобытным людям, чтобы понять и воспроизвести их процесс познания окружающего мира. Заря становления человеческой цивилизации очень от нас далека и является её детством. С детством кого-либо мы сталкиваемся каждый день, да и о своём собственном имеем светлые воспоминания. Поэтому понять, как это могло происходить в тот период исторического времени, нам будет вполне достаточно уподобить первых людей детям современного человека и понаблюдать, как исследуют мир наши дети. У них для этого есть много общего и сходного с условиями развития первобытных людей. И, как оказалось, дети исследуют мир так же, как это делают состоявшиеся учёные. Так же ставят над ним опыты, эксперименты, анализируют ста-

статистические данные, формируют интуитивные теории относительно физических, биологических и психологических закономерностей. Интеллектуальные способности детей оказались гораздо выше, чем предполагались ранее. По этой причине первобытных людей неразумно считать примитивными и дикими. Они мало отличались от нас, вернее от наших детей. Дети способны представлять чувства другого человека, могут улавливать причинно-следственные отношения, проводить статистический анализ и формулировать гипотезы в соответствии с полученными результатами, хотя специального обучения не проходили. Длительная беспомощность детей представляется эволюционной платой за врождённую способность к творчеству и обучению. Нечто похожее имелось, очевидно, и у первых людей: чем беспомощней чувствовал себя человек, тем ярвственней проявлялись способности к творчеству и самообучению. Дети понимают основные физические закономерности, например, направление движения, тяготение, противодействие. Они дольше смотрят на вещи, выходящие за рамки повседневных физических закономерностей. Знание детей всё время выходит за свои рамки и рамки конкретных сиюминутных ситуаций. Оно непрерывно пополняется повторяющимися закономерностями и выводами из них. Образование врождённых знаний, как исследовать мир и обучаться, сокрыто в глубинных процессах вынашивания плода, в формировании у плода способностей к выживанию в меняющемся мире. Одна из таких способностей заключается в вычленении законов действительности из множества воспринимаемых раздражителей, в способности выделять статистические закономерности. Выделение статистических закономерностей это первый этап научного исследования. Эмоциональное восприятие таких событий играет для детей существенную роль в их исследовании окружающего мира. Чем дольше сохраняется у них эмоция удивления, тем результативней последующие выводы. Дети способны и на глобальные для них выводы, следовательно, они познают мир так же как естествоиспытатели. Детская «теория разума» заключается в том, что они способны понять, что и у других людей то же есть разум, и что их убеждения и желания могут отличаться от его собственных. Таким образом, у них формируются основы понимания сущности сознания. Однако в отличие от учёных, дети ставят свои опыты и анализируют поступающие данные неосознанно, незнательно. Чем дольше предмет изучения остаётся для них загадочным, тем дольше они активно с ним играют. Причём, до тех пор, пока

не выяснят все закономерности его работы. Получается, что мозг ребенка, созданный эволюцией и запрограммированный практикой, решает задачи исследований так же как мозг профессионального исследователя. То есть, он проверяет гипотезы о закономерностях окружающей действительности подобным образом, как причинно-следственные отношения. Детское мышление сложное и тонкое. Его нельзя объяснять простым набором ассоциаций или правил. Они лучше взрослых справляются с пониманием маловероятных событий. Если дети начинают считать себя обученными, то процесс их неосознанного анализа событий изменяется, становится шаблонным и менее затратным, в результате, творческое начало мышления ослабевает. Творческое начало связано с затратным, поисковым способом мышления. Дети обычно правильно воспроизводят более короткую последовательность действий, чтобы достичь желаемого результата, избегая ненужных действий. С эволюционной точки зрения способность детей к самообучению связана с долгим периодом взросления человека, чего нет ни одного вида существ на Земле. Прослеживается закономерность: чем выше уровень интеллекта и сложнее поведение существа, тем беспомощней его детёныш и длительней о нём забота. Длительное самообучение детёныша имеет множество преимуществ перед врождённым, шаблонным, поведением. Оно даёт необходимые знания для выживания, воспроизводства и взращивания последующего поколения. Все особенности взрослого мышления, такие как сосредоточенность, планирование действий и их эффективное выполнение, зависят от долгого процесса обучения в детстве. Неудивительно, что участок мозга — префронтальная кора, ответственная за это, созревает особенно долго — вплоть до 20–30 лет. Отсутствие у детей контроля с её стороны не является недостатком, а скорее — преимуществом. Известно, что этот участок мозга затормаживает неправильные мысли и действия, однако у детей он отключён и это позволяет им свободно изучать мир. Дети, а значит и первые люди, это «незаконченные взрослые» предназначенные для творчества, самообучения и поиска. В их поведении заложено принципиальное сходство — это компромисс между творческим познанием, гибким самообучением и способностью эффективно планировать и осуществлять целенаправленную деятельность. Способности характерные для взрослого человека проявляются особенно ярко в раннем детстве. Поэтому своим достижениям взрослые обязаны детству, когда все были маленькими и беспомощными.

УПОДОБЛЕНИЕ — СПОСОБ ДАТЬ ТЕХНИЧЕСКОЕ НАПОЛНЕНИЕ ПОТРЕБНОСТЯМ

Уподобляя одно известное другому неизвестному, человек учится понимать новое. Такая возможность познания окружающего мира предоставлена человеку самой сутью предметного мира: подобие его внешнего и внутреннего устройства. Древним египтянам она представлялась законом и мудростью первого жреца и фараона Гермеса, сказавшего «то, что находится внизу, соответствует тому, что пребывает вверху; и то, что пребывает вверху, соответствует тому, что находится внизу, чтобы осуществить чудеса Единой Вещи». За что он был ими обожествлён и приравнен к богу Меркурию. Метод такой схематизации или гиперболизации положил начало развитию понятий. Понятия это логически оформленные мысли о предмете или явлении исследования. Чтобы выжить, человеку необходимо постоянно изучать окружающий мир. Цель и подход в его изучении по сути универсальный — нужно понять, что это такое. Понимание достигается осмыслением сути явления путём его толкования, опираясь на сходство или подобие этого явления с существующими явлениями. Известное явление или известный предмет имеет определённое человеческое понимание в виде логически сформированной мысли, понятия. Неизвестное явление толкуется с помощью уподобления его аналогу, имеющемуся среди известных, хорошо понятых явлений. Изучаемое явление или изучаемый предмет заменяется аналоговой моделью известного явления или предмета, воспроизводящей некоторые существенные свойства явления-оригинала или предмета-оригинала. Наглядность и простота такой замены позволяет существенно повысить абстрактность мышления. Этот способ исследования различных процессов получил название моделирование. Создание упрощённых моделей изучаемого предмета есть действенное средство проверки истинности представлений и полноты знаний о предмете-оригинале. Наряду с математическими моделями существуют механические модели. Механическая схематизация явлений упрощает понимание и логику исследуемого явления. Как этому научился человек — неизвестно. Метод уподобления требует образного и художественного видения мира. Возможно, это было результатом удовлетворения некоей нужды, полученного случайно с помощью этого метода, который при многократном повторении запомнился и стал потребностью. Метод позволяет сделать открытие,

которое воспринимается человеком как подарок, неожиданный сюрприз природы. Подарок заключается в том, что у явления неожиданно открываются возможности для практического применения. Человек сравнивал свои физические возможности с возможностями других живых существ. Приняв свои возможности за единицу меры, он мог дать оценку физическим возможностям тех животных, которые были явно сильнее его. Медведь сильнее человека, лошадь бежит быстрее, челюсти льва мощнее. Мерой возможностей принимались нагрузки, которые мог воспринять или развить средний человеческий индивидум. Сейчас их называют пробными или единичными нагрузками. Уподобив предмет собственных физических возможностей с предметом схожим, но многократно усиливающим их, человек понял своё превосходство над остальными существами. Этот предмет стал множителем его возможностей и элементом первых орудий — зародышей будущих технических средств. С одной стороны такого предмета прилагались развиваемые физические возможности человека, с другой — получался суммарный результат умножения приложенных усилий. Первая дубина представлялась «рукой зажатой в кулак». Её удар намного превосходил силу удара руки. Копьё это длинная «рука» держащая острый «зуб». Копьё можно бросить в объект охоты с определённого расстояния и поразить его, что эффективней, чем простое бросание камней. Пара жерновов это мощные «челюсти» перетирающие зерно. Получающаяся крупа или мука, хотя и достаточно грубы, но более подходящие продукты для употребления, чем просто зёрна. Так появились технические орудия, воспроизводящие физическое явление или эффект, и способные нести человеческие нагрузки. Это было началом материализации технических средств получения практической пользы, пригодной к применению. Технические средства это специальная конструкция предметов, которая связывает физическое явление и практическую пользу определённым принципом действия, повторяющим и воспроизводящим данное явление или эффект. Одна часть таких орудий (например, пара жерновов) создаёт потребительские продукты для удовлетворения жизненно важных потребностей человека. Другая часть (например, топор) — создаёт орудия первой части. С этого началось разделение промышленности на «лёгкую» и «тяжёлую», на ту, которая производит предметы широкого потребления и на ту, которая производит средства производства. Технические средства опосредовано, через практическую пользу, связаны с потребностями

человека. Фактически, они превращаются во второе «Я» человека. Они наделены широкими возможностями, вплоть до искусственного интеллекта (разума), что делает их всё более и более совершенными, чем биологический оригинал. Производящее техническое средство это функционирующий интегратор прочных связей между компонентами (свойствами) пользы. Обработывающее техническое средство это функционирующий дезинтегратор связей в исходном материале или дифференциатор исходного целого, выделяющего компоненты (свойства) для последующего образования пользы.

МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Продукты, удовлетворяющие потребности человека и общества, всё более обрастают требованиями. Упрощение и унификация таких требований — насущная проблема человечества. Она обусловлена ускоряющимся ростом населения Земли и конечностью имеющихся у неё ресурсов, пригодных для производства необходимых продуктов. Требования означают ограничения или стандарты на полноту удовлетворения основных потребностей человека при сохранении достаточно комфортного его существования. Обеспечение этих требований осуществляется технически с помощью удовлетворения технологических потребностей. Технологические потребности меняют технические и технологические возможности производств, предназначенные для получения пользы или необходимых её компонентов. Они связаны непосредственно с предназначением технических средств. Развитие технических средств, технических возможностей осуществляется через удовлетворение технологических потребностей, что приводит к усилению необходимых качеств их предназначения. Предназначение технических средств должно постоянно совершенствоваться. Возникающие технологические потребности попадают в поле зрения технических специалистов, которые изучают их структуру и посредством научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ находят им технические возможности удовлетворения. Для этого они углубляются в физическую картину действующих процессов и определяют причины, препятствующие удовлетворению необходимой технологической потребности. Противопологая выявленные причины, система физических,

химических явлений и эффектов действующего процесса получает новое качественное основание, способствующее удовлетворению необходимой технологической потребности и усилению качеств предназначения технических средств. Качественное основание составляют компоненты пользы, которые могут нести полезную нагрузку. По переменным параметрам компонентов пользы определяется область их практического применения. Найденные технические возможности, чтобы быть использованными, должны обладать достаточной коммерческой привлекательностью: эффективностью, простотой и промышленной применимостью. Известный консерватизм в развитии действующих производств обусловлен действием закона преемственности: новые технологические процессы должны быть логическим продолжением прежних технологических процессов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

Феномен «живучести» жизни развивался от необходимости выживать к потребности самосохранения. Условия на первобытной Земле были суровыми и малопригодными для жизни. Специализированные бактерии разных видов, чтобы противостоять неблагоприятным воздействиям, группировались в сообщества. Польза от этого способствовала стремлению к более тесному сближению через слияние и заселение. Возможно, необходимость «выживать» и обусловила в живой природе технологическую потребность в слиянии и заселении. Потребность в слиянии и заселении заполнена в живой природе возможностями такого биологического явления как паразитизм или плодотворный симбиоз. Предполагается, что благодаря этому явлению образовался кирпичик живой природы, самое совершенное её творение — живая клетка. Паразитизм это биологическая форма отношений двух организмов разных видов, один из которых живёт за счёт другого. Симбиоз это сожительство организмов разных видов, приносящее им взаимную пользу. Никто не знает, как происходило образование первичной клетки на самом деле. Это можно только предполагать. Однако по современным представлениям митохондрии и хлоропласты, функциональные части клетки, есть не что иное как видоизменённые бактерии, которые внедрились в первичную клетку и обогатили её новыми возможностями. Митохондрии теперь это внутриклеточный органоид, образованный двумя мем-

бранами, которые участвуют в клеточном дыхании, преобразовании энергии и биосинтезе белка. А хлоропласты это зелёные пластиды растительной клетки, содержащие хлорофилл, каротин, ксантофилл, благодаря которым осуществляется процесс фотосинтеза. Бактерии, которые дали начало митохондриям, ныне представляющим собой внутриклеточные энергетические станции, обеспечивали клеткам-хозяевам существование в среде богатой кислородом, прежде для них губительной. Они помогли им не только существовать, но и управлять процессом окисления, используя высвобождающуюся энергию на собственное благо. Потребность в самосохранении обусловило также последующее заселение первичной клетки бактериями, способными к фотосинтезу, которые превратились в хлоропласты. Возможно, и клеточное ядро появилось у первичной клетки в результате заселения другого типа бактерий. Следовательно, позитивный симбиоз это способ удовлетворения технологической потребности в слиянии разных видов бактерий, которые по отдельности не могли бы противостоять неблагоприятным воздействиям меняющейся среды. Новые биологические возможности, которые дало явление позитивного слияния и заселения разнородных бактерий, обеспечили «живучесть» жизни и огромное разнообразие живым организмам. Так, возможно, появились те, которые кого-то едят, и те, которых едят.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ В НАУКЕ

Из школьного курса физики известно явление: луч света, падающий наклонно из среды с большим показателем преломления в среду с меньшим показателем преломления, отразится назад в первую среду, если угол падения больше некоторого критического угла. Явление называется «полное внутреннее отражение». Ещё Иоганн Кеплер, работая со стеклом, отмечал эффект, когда луч света не выходил за пределы второй среды и полностью отражался вовнутрь первой. Явление, выражающее сущность отражения луча света, проявляется действием или эффектом возвращения луча света в среду его выхода. Объяснить это языком геометрической оптики или поглощением волн света средой невозможно, хотя явление имеет волновую природу. Каждое физическое явление имеет практическое применение. Необходимость практического применения этого

явления и создания на его основе новой техники обусловила технологическую потребность в определении его практической ценности. Потребность в изучении практической ценности заполнена учёными экспериментальными результатами, которые дают исследования физической природы явления. Практическую ценность явления составляют выявленные исследователями технические возможности экспериментальной схемы явления. Схема явления представлена в виде конструктивного соединения пары оптических сред, имеющих противоположные качества. Одна среда с большим коэффициентом преломления. Другая среда — с меньшим коэффициентом преломления. При прохождении через них луча световой энергии, первая среда преломляет луч и направляет его во вторую среду. Вторая среда принимает луч света и отражает его вовнутрь первой среды. Качества оптических сред приняты постоянными, чтобы воспроизвести во всех деталях физические процессы явления. Переменными параметрами этой системы сред являются угол падения луча и величина зазора между оптическими средами. Их относят к количественным параметрам данной системы сред. Техническими возможностями этой системы сред являются результаты взаимодействия луча света со средами при количественных изменениях переменных параметров. Полученные результаты относят к качественным параметрам экспериментальной системы сред или к компонентам пользы. Величина критического угла падения луча является точкой качественного перехода. Если угол падения луча меньше критического угла, то часть света проникает за пределы первой среды и эту часть света можно вновь перенаправить обратно в ту же среду. Чем меньше зазор между парой сред, тем больше света проникает во вторую среду. Эти качественные изменения могут нести необходимую полезную нагрузку. Например, изменения величины зазора в ритме звуковых волн позволяет модулировать световой поток речью. Световой поток, таким образом, может нести полезную нагрузку в виде звуковых волн речи. Следовательно, один компонент пользы, объединяясь с другим компонентом пользы, образует полноценную пользу. Далее, с помощью фотоэлементов модулированный свет может быть преобразован в переменный электрический ток, пригодный для воспроизведения звука. Эта идея светового телефона проста, но достаточно сложна для реализации. Однако и этот пример не исключает главной мысли научных изысканий: «ничего нет практичней, чем хорошая теория» (Эдвард Кондон).

Примером научного уподобления является высказывание физика Д. Гиббса: «Математика есть искусство называть разные предметы одним именем». После работ российского физика-теоретика Георгия Гамова качественные изменения в явлении, описываемого как «частичное проникновение волн» или «просачивание частиц» через помеху, получили новое понятие — туннелирование. Туннельная эмиссия, туннельный переход это термины, применяемые к туннельным диодам и туннельным микроскопам. Нанотехнология предоставила учёным новые оптические элементы уникальной миниатюризации, что позволило им создать новое направление в науке — нанооптику. Миниатюрные оптические элементы, наноплёнки, нашли применение в оптических фильтрах, отражателях и безотражательных покрытиях. Следующим достижением волновой физики является градиентная оптика. Эта отрасль знаний изучает свойства неоднородных диэлектрических материалов, оптические свойства которых, например показатель преломления и скорость волны, непрерывно меняются по заданному закону вдоль пути распространения света внутри материала. Необходимость создания новых оптических материалов с уникальными свойствами обусловила технологическую потребность в изучении практической ценности градиентных оптических материалов. Потребность в изучении градиентных материалов заполнена возможностями нанотехнологии. В таких материалах нанотехнологически получена интеграция множеств пар локальностей, имеющих противоположные качества, которые создают между собой градиент оптических различий вдоль пути следования света. В результате, обнаруживается безотражательный эффект и опережающий фазовый сдвиг, что и составляет особую практическую ценность градиентных материалов. Новые явления и эффекты в оптических градиентных материалах получили научное обобщение. Осмысление полученных результатов исследований обусловило технологическую потребность в переработке существующих представлений в других областях физики волновых явлений. Потребность в переработке существующих представлений в других областях волновой физики наиболее эффективно заполнена возможностями теоретизирования, которые предоставляет метод уподобления. Известно, что, первоначально, метод уподобления позволил хорошо отработанные представления о волновых процессах в теории звука использовать в теории электромагнитных волн. Сейчас же наблюдается обратное движение, когда понятия нанооптики

и наноэлектроники проникают в акустику. Этот обратный ход уподобления позволяет по аналогии с градиентной оптикой придти к дельной мысли о градиентной акустике. Вся мысль заключается в возможности синтеза материалов, скорость звука в которых меняется вдоль пути распространения звука. И, следовательно, распространение звука в синтезированном градиентном материале описывается теми же уравнениями, что и распространение света в оптическом градиентном материале. Значит, для туннелирования звука возникнут те же условия, что и для светового потока: безотражательный эффект и сверхзвуковой фазовый сдвиг, имеющие для распространения звука практическую ценность. Таким образом, и в физике можно «разные предметы называть одним именем». Уподобление позволяет в градиентной оптике придти к мысли о возможности создания электромагнитной маски — своеобразной «шапки-невидимки». Маска, изготовленная из градиентного диэлектрика, наносится тем или иным способом на поверхность тела, рассеивающего электромагнитные волны. Для простоты это может быть шар. Волны определённой части спектра, падая на шар, не рассеиваются, а, обогнув его по диэлектрическому слою, продолжает распространяться в прежнем направлении. В результате, шар не будет виден, и не будет отбрасывать тени. Такова теоретическая модель сути «шапки-невидимки». Однако создать подобный слой дело пока трудное. Но, требуемые градиентные материалы могут существенно затруднить наблюдение за предметом сокрытия, сделав его почти невидимым. Быть предметами сокрытия необходимо самолётам, субмаринам, межконтинентальным баллистическим ракетам. Они должны быть невидимыми для радаров и сонаров потенциального противника и в случае развёртывания военных действий. Отсюда, «будущее техники — это физика в её приложениях» (*Пётр Капица*).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНИКЕ

Оптический затвор. Естественный свет — это видимый неполяризованный свет. Физически под неполяризованным светом понимают электромагнитные волны видимого диапазона, у которых колебания вектора напряжённости электрического поля поворачиваются в пространстве случайным образом. Для преобразования неполяризованной световой волны в колебания одного направления или

линейно-поляризованную волну используют оптические поляризаторы. Примером уподобления процесса поляризации света в таких поляризаторах является представление, основанное на механической модели линейной поляризации световой волны. Вертикальная щель в тонкой стенке может пропустить колебания верёвки только в вертикальной плоскости, горизонтальные она задерживает. Множество таких щелей, имеющихся в поляризаторе, осуществляют именно этот принцип поляризации. Необходимость в применении свойств поляризованного света и создания на его основе новой техники обусловила технологическую потребность в опытном экспериментировании с плоскими оптическими поляризаторами. Свойство поляризатора отсекал, фильтровать значительную часть светового потока имеет практическую ценность. Такая возможность пригодна для защиты глаз от интенсивного солнечного света. Две одинаковые пластины пластика от поляризованных очков фирмы «Polaroid», сложенные вместе, практически прозрачны для света. Однако при повороте одной из них на 90 градусов пакет пластин становится чёрным, непрозрачным. Экспериментирование приводит к созданию схемы нового явления в виде конструктивного соединения пары оптических поляризаторов, имеющих противоположные качества для пропускания светового потока. Переменными количественными параметрами этой системы поляризаторов являются изменения угла поворота пластин друг относительно друга, а качественными параметрами, составляющими практическую ценность, являются изменения интенсивности пропускания светового потока парой пластин: от прозрачного состояния до непрозрачного и обратно. Полученные технические возможности данной системы поляризаторов заполняют технологическую потребность в опытном экспериментировании с поляризаторами. Принцип получения эффекта прозрачности и непрозрачности в заданной точке светового потока с помощью поворота одной из пары пластин поляризаторов на 90 градусов имеет практическую ценность и используется в устройствах оптических затворов. Защита глаз от интенсивной, чрезмерной, слепящей световой нагрузки является постоянной технологической потребностью. Техническое наполнение её обеспечивает удовлетворение общей потребности в сохранении здоровья человека от избытка световой нагрузки в неблагоприятных условиях. Принцип затвора может иметь практическое использование, например, для защиты глаз водителей транспортных средств от ослепляющего света фар встречных

транспортных средств. Предлагается на ветровое стекло и фары автомобилей нанести пластик поляроидов с углом пропускания света 45 градусов в одну произвольно выбранную сторону. Водитель будет хорошо видеть дорогу и встречные машины, освещённые собственными фарами. В то же самое время у встречных автомобилей поляроиды на стекле и фарах окажутся под углом 90 градусов с поляроидами первого автомобиля, в результате чего свет фар от первого автомобиля для водителей встречных машин погаснет и будет не виден. Пара скрещённых поляроидов образует основу (Бимодуль) многих полезных устройств, предназначение которых заключается в перекрытии светового потока. Экспериментирование с совершенно одинаковыми пластинами поляроидов допускает размещение в зазоре между ними специального оптического элемента, который способен поворачивать плоскость поляризации. Такая двойная система элементов (пара соединённых Бимодулей) имеет практическую ценность в возможности открывать и перекрывать канал светового потока с большой скоростью. Именно так устроен быстродействующий электрооптический модулятор света. Эффект, на котором действует это устройство, называется линейным электрооптическим или эффектом Погкельса. Очки на этом эффекте обладают практически мгновенной (менее 50 мкс) реакцией на быструю и яркую вспышку, например, при электросварке. Устроены очки следующим образом. Свет от яркой вспышки поступает на миниатюрные фотоприёмники (фотодиоды), которые подают электрический сигнал на оптический элемент. Под действием этого сигнала очки мгновенно становятся непрозрачными. Интенсивность света у такого электрооптического модулятора меняется с частотой приложенного напряжения. Этот оптический затвор может прерывать свет до миллиарда раз в секунду. Первое применение явления оптической непрозрачности основано на заранее заданном повороте на 90 градусов разнесённых поляроидов при их пространственном совмещении в любой точке светового потока. Второе — основано на использовании практически мгновенного поворота плоскости поляризации при скачке яркости света. Техническая возможность оптического затвора прерывать световой поток с частотой приложенного напряжения имеет практическую ценность и используется в электронных дальномерах, оптической связи и лазерной технике. Поляризаторы по существу являются поляризационными фильтрами, применяются в быту и в стереокино. Поляризационные фильтры изготавливаются из полимер-

ных плёнок с длинными молекулами, ориентированными в одном направлении, наподобие забора с множеством параллельных щелей. Модель в виде забора с множеством параллельных щелей является примером уподобления, указывающим на принцип получения поляризационных материалов. Природные материалы с оптической анизотропией (неодинаковостью физических свойств по различным направлениям), например турмалин и исландский шпат, также пригодны для изготовления поляризационных пластинок и призм. Необходимость в визуализации передаваемой информации обусловила технологическую потребность в создании табло, информационных картин, мониторов. Эта технологическая потребность заполнена техническими возможностями мониторов на жидких кристаллах. Жидкокристаллические мониторы основаны на обработке именно поляризованного (упорядоченного) света. Схема монитора построена на Бимодуле в виде пары поляроидов, имеющих противоположные направления пропуска колебаний линейно-поляризационной волны, с размещением в зазоре между ними жидких кристаллов, меняющих свою структуру под действием электрического потенциала. От подсветки луч света поступает вначале на первый поляризационный фильтр, устанавливающий, например, вертикальное направление вектору напряжённости электрического поля световой волны. Затем, световой поток проходит стёкла с прозрачными электродами, между которыми помещены собственно жидкие кристаллы, и выходит, пройдя второй конечный поляризационный фильтр, который устанавливает уже горизонтальное направление вектору напряжённости электрического поля. Подавая электрический потенциал на электроды, меняется структура жидких кристаллов, благодаря чему свет поворачивается таким образом, чтобы он смог пройти конечный поляризатор. Необходимость в исследовании некоторых веществ обусловила технологическую потребность в создании методов структурного анализа веществ. Эта потребность заполнена возможностями явления поляризации света и основана на изменениях в таких веществах поляризованного света.

Смазка для ДВС. Смазки применяют в ДВС для борьбы с трением. Цель — обеспечение работоспособности и долговечности двигателя. Снижение трения с помощью различных смазок было обосновано когда-то на упрощённом представлении о процессах трения. Эффективность механизма снижения трения в ДВС выявляется в процессе

длительной эксплуатации двигателя. Необходимость в безотказных, долговечных двигателях обусловила технологическую потребность иметь эффективную смазку и эффективную систему смазки. Неудовлетворённость эффективностью существующих систем смазки основана на результатах эксплуатации и последующем исследовании трущихся частей ДВС. Причиной неудовлетворённости является текучесть смазки. Текучесть смазки приводит к интенсивному её вытеканию из зазора трущейся пары, например цилиндра с поршнем, и обнажению трущихся поверхностей. Механическая модель такого уподобления явления обусловила потребность в переработке существующих представлений о процессах трения. Эта потребность заполнена возможностями теоретизирования, которые предоставляет метод уподобления. Теоретизирование основано на противополжности причин текучести смазки и переходе к причинам, способствующим требуемой вязкости смазки. Причины текучести смазки заключаются в свойствах рабочей вязкости её основного компонента — масла: при низкой температуре масло смазки не способно проникать в зазор между трущимися частями, а при высокой температуре оно быстро покидает зазор. Следовательно, с помощью уподобления можно представить требуемые свойства вязкости масла: масло смазки при низкой температуре должно проникать в зазор и не покидать его при высокой температуре. Таким образом, масло смазки должно обладать не слишком высокой вязкостью на холоде и не слишком низкой при высокой температуре (150–200 градусов). Вязкость такого сочетания качественных характеристик масла позволяет обеспечивать сохранение плёнки масла между поверхностями трущихся деталей и не выдавливать из зазора при нагрузках сжатия. Необходимость в создании смазки с указанными характеристиками обусловила технологическую потребность в опытном экспериментировании с известными материалами, имеющими предельно низкий коэффициент трения. Схемой явления является система (Бимодуль) из пары брусков графита, имеющих противоположные направления движения. Пара графит-графит обладает наиболее низким коэффициентом трения, а при наличии масла между ними трение ещё более снижается. Однако, трущимися поверхностями являются поверхности металлических деталей. А, как известно, источником повышенного трения и износа являются пустоты в неровностях (от достигнутой чистоты обработки, отклонений от размеров деталей), имеющихся на поверхностях трущейся пары. Следова-

тельно, продолжая теоретизирование, пустоты, как причину износа, переводят в обоснованное требование и задачу заполнения пустот антифрикционным материалом с целью сглаживания неровностей. Наиболее подходящим транспортирующим веществом является масло, способное переносить антифрикционную композицию, при условии, что эта композиция не меняет характеристик смазки указанных выше. Технологическая потребность в такой антифрикционной композиции заполнена возможностями нанотехнологии. Композиция препарата, после экспериментирования, выполнена из нанопорошков диоксида кремния, триоксида алюминия и плазменнорасширенного графита. Компоненты диспергированы в нейтральном масле. Указанная композиция смазки обладает качеством сохранения плёнки масла между поверхностями трущихся деталей и сопротивлением выдавливанию при нагрузках сжатия. Смазка такого состава, попадая в ДВС, растворяет и отмывает нагар, грязь, продукты износа, которые затем задерживаются в масляных фильтрах. Нанотехнологический порошок формирует в неровностях трущихся деталей эластичный нанокомплекс в виде антифрикционного слоя. Антифрикционный защитный слой составляют молекулы масла, связанные со структурой частиц оксида кремния, подложкой которому служит триоксид алюминия, а внешняя поверхность защитного слоя образована из тончайших плёнок плазменнорасширенного графита. Защитный слой очень активен и постоянно образуется в местах повышенного давления и температуры, благодаря нарастанию комплекса из наночастиц. Ощутимый дефицит в удовлетворении потребности в определённых качествах назначения техники способствует образованию побудительных причин, чтобы предпринять необходимые действия для её удовлетворения. Стремление или цель в преодолении причин помех, препятствующих этому, заключается в необходимости непрерывно, по мере выявления, противопоставлять причины помех и ставить во главу угла уже причины, способствующие их преодолению. В задачу преодоления помех входит видоизменение, приспособление имеющихся качеств технических средств к новым требованиям наилучшим образом. Именно эти принципы характеризуют процесс совершенствования техники в прогрессивном направлении.

Мотор Шапиро. Треугольник Франца Рёлло имеет много вариантов описания. Это и равносторонний сферический треугольник, и равноосный контур (РК – профиль) и правильный треугольник

с выпуклыми стенками. При вращении относительно центра, имеющего эксцентриситет с осью симметрии, такой треугольник может описывать своими концами гипотрохиду — фигуру, близкую по форме к квадрату с заваленными углами. Если треугольник Рёлло имеет другой эксцентриситет с осью симметрии, то при вращении относительно этого центра он описывает своими концами эпитрохиду — фигуру, напоминающую по форме распухшую восьмёрку. Чем больше смещение от центра симметрии, тем сложнее описываемая концами фигура. Количественными параметрами этой схемы геометрического эффекта являются смещение центра вращения треугольника от оси симметрии и изменение угла поворота. Изменяющиеся объёмы внутри описываемой треугольником фигуры являются основными качественными параметрами, имеющими практическую ценность. Необходимость в использовании этой практической ценности для создания технических устройств обусловила технологическую потребность в объединении этого компонента пользы с другим компонентом пользы, обеспечивающим полноценную пользу в виде способности первого компонента нести полезную нагрузку. Технологическая потребность в таком объединении заполнена техническими возможностями устройств, построенных по образу и подобию треугольника Рёлло, описывающего своими концами эпитрохиду. Феликс Ванкель не был первым кого привлекла эта схема геометрического эффекта, но именно ему удалось на её основе построить двигатель и роторно-поршневой компрессор (Рис. 9). Функциональной основой этих устройств является двуединый Бимодуль в виде соединения роторного поршня треугольного сечения и корпуса, содержащего внутри поверхность эпитрохида (распухшей восьмёрки), имеющих противоположные качества. Соединяя поверхность эпитрохида корпуса с треугольником Рёлло её описывающим, получают во внутренней полости корпуса три камеры, которые при вращении поршня постоянно меняют свой объём. Заполняя камеры различными полезными средами, компонент пользы в виде изменения объёма приобретает способность нести полезную нагрузку, при этом устройство может иметь предназначение компрессора или двигателя. Например, когда один объём камеры растёт, то в неё через клапан может засасываться горючая смесь. В это время объём другой камеры уменьшается, и смесь в ней сжимается и при определённом повороте поршня может осуществиться её зажигание. После зажигания, под действием возросшего в этой

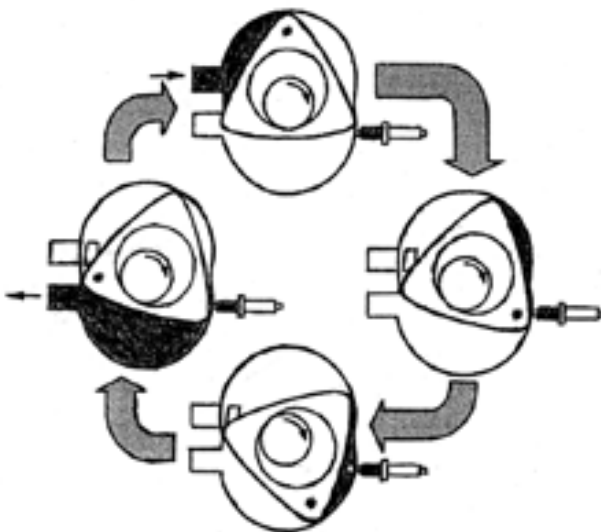


Рис. 9. Двигатель Ванкеля. Вращение треугольного поршня в камере, напоминающей разбухшую веосьмёрку

камере давления поршень проворачивается, заставляя отработанную, сгоревшую смесь из третьей камеры выйти наружу. Таким образом, у двигателя Ванкеля за полный оборот поршня происходят три такта горения топливной смеси. Тогда как у поршневых двигателей один такт горения топливной смеси происходит за два оборота коленчатого вала. Эксцентриковые вращения треугольника Рёлло, позволяющие получать разнообразные описываемые его концами фигуры, хорошо известны математикам. Уподобление описываемой концами треугольника Рёлло фигуры качественной стороне одной части системы, а вращение треугольника — другой, количественной стороне, части системы, позволяет представить двуединый Бимодуль будущего технического устройства, предназначение которого определяется направлением и преобразованиями проходящей энергии. На этом построена достойная альтернатива поршневым двигателям, которая получила материальное воплощение в виде мотора Ванкеля. Однако, длительная эксплуатация таких двигателей выявила множество помех для их распространения. Основная помеха заключается в том, что поршень имеет острые кромки на концах и контакт

уплотнения происходит по линии соприкосновения кромки поршня с внутренней поверхностью камеры при скольжении по ней, что не позволяет обеспечить надёжную герметизацию рабочих камер. Неудовлетворительная герметизация рабочих камер исключает возможность дизельного принципа работы мотора и является причиной крайне низкой топливной экономичности двигателя. Необходимость в преодолении этой помехи обусловила технологическую потребность в разработке проекта устройств с надёжным контактом уплотнения. Эта потребность заполнена результатами расчётов физика и математика Бориса Шапиро — нашего соотечественника. Работая в Германии, ему удалось теоретически обосновать и рассчитать новую форму поршня и внутренней поверхности камеры. Его способ преодоления помехи основан на противопоставлении её причины: контакт уплотнения, полученный при скольжении, заменён на контакт уплотнения, получаемый при качении со скольжением. Внешне модель устройства Шапиро похожа на двигатель Ванкеля, но у них принципиально разные формы поршней. Поршень, рассчитанный Шапиро, имеет скруглённую форму и контакт между овальными поверхностями поршня и камеры осуществляется при качении (перекачивании) одной поверхности по другой со скольжением. Таким видом скольжения достигается более плотный контакт поршня с камерой, что позволяет использовать дизельный принцип работы устройства. Устройство Шапиро это новый класс машин с вращающимся поршнем, названный Шапиро Rotationskolbenmaschinen (RKM), хотя немецкие коллеги называют их Schapiromotor (Рис. 10). Бимодуль нового класса машин составлен из стационарного корпуса с криволинейной рабочей камерой и поршня овальной формы, вращающийся внутри него. В простейшем случае поршень может быть биовальным, а в сложном — полиовальным. Для передачи движения от поршня к валу разработана специальная зубчатая передача: во внутренней полости поршня встроено уникальное зубчатое соединение, которое находится в зацеплении с зубчатым колесом приводного вала. С помощью этой передачи поршень при вращении передаёт движение на вал или, наоборот, вращение вала заставляет вращаться поршень. Таким образом, машина становится универсальной и обратимой, и может использоваться и как двигатель и как компрессор. Особенности вращения поршня обусловили необходимость в разработке специальной зубчатой передачи. Технологически она заполнена геометрическими построениями траектории движения поршня.

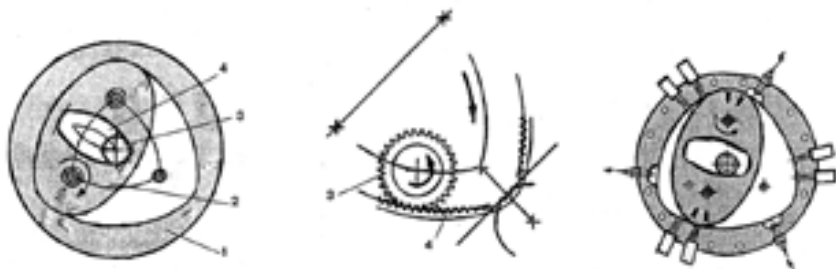


Схема роторно-поршневого двигателя РКМ:
 1 – стационарный корпус;
 2 – вращающийся поршень;
 3 – зубчатое колесо приводного вала;
 4 – внутренняя шестерня поршня

Внутри вращающегося поршня расположены жёстко связанная с ним разрывная шестерня (4) и зубчатое колесо (3) приводного вала двигателя

Конструктивное исполнение

Рис. 10. Двигатель Шапиро

Поршень вращается вокруг оси, которая меняет своё положение по отрезкам нескольких дуг, переходя в точки их пересечения. Положение мгновенной оси вращения перемещается навстречу самому поршню. Для перехода через точки пересечения дуг движение поршня передаётся на приводной вал с помощью специальной разрывной (имеющей разрыв) зубчатой передачи. Поршень с внутренней шестерней находится в зацеплении с зубчатым колесом приводного вала. Форма шестерни напоминает овал, а траектория оси приводного вала имеет особые точки, которые соответствуют крайним положениям самого поршня в корпусе механизма. С точки зрения теории машин и механизмов принцип возвратно-поступательного движения поршня в цилиндре оказывается частным случаем принципа передачи движения в машинах Шапиро. Применение принципа работы машины Шапиро в варианте паровой машины позволяет по расчётам повысить её КПД как минимум до 35%, и, тем самым, приблизиться по эффективности преобразования энергии к современным ДВС. Машины Шапиро имеют ряд преимуществ перед машинами аналогичного применения. Они состоят из небольшого числа деталей. Машины Шапиро существенно меньше по размерам, чем аналогичные по назначению машины. Механика машин Шапиро предполагает их использование в многочисленных вариантах. Это может быть индивидуальный мотор на каждое колесо транспортного средства, благо размеры двигателя с трёхлитровую банку. Или как миниатюрный мотор для привода микро электрического генератора.

Наиболее практичным считается применение машины в качестве насоса или компрессора. Моторы Шапиро, как насосы и компрессоры, представляются экономичнее, мощнее, меньше, легче, дешевле, надёжнее существующих машин аналогичного назначения, рынок которых огромен.

ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧАСТЕЙ БАЗОВОГО БИМОДУЛЯ

Развитие техники можно разделить на два этапа. Вначале это развитие понятий об обнаруженном физическом явлении, затем это собственно физическое развитие от образованного по образу и подобию схемы явления (простого Бимодуля) до сложной технической системы. Развиваются в первую очередь те части базового Бимодуля, которые имеют для этого технические, технологические и интеллектуальные возможности, обусловленные жизненно необходимой потребностью развития образованного Бимодуля. Триада возможностей и технологическая потребность развития образуют готовность технической среды аккумулировать все качественные изменения необходимые для преобразования базового Бимодуля в полноценную техническую систему. То, что доступно для развития, то в первую очередь интенсивно и развивается, претерпевая качественные изменения. Этим обусловлена разная скорость развития составных частей базового Бимодуля. Та часть Бимодуля, которая не развивается физически, она находится в особом режиме ожидания. Режим ожидания протекает в виде развития понятий о данной части, в процессе которого осуществляется накопление определённого потенциала знаний о ней. Ожидание заканчивается вместе с окончанием физического развития другой части Бимодуля, которая достигает своего крайнего состояния и уже не имеет возможностей для развития. Это приводит в движение развитие первой части. Так, меняясь местами, осуществляется общее развитие базового Бимодуля. Одновременное и равномерное развитие сразу двух частей базового Бимодуля маловероятный, но возможный, процесс. Развитие это движение во времени в прогрессивном направлении. Результативность развития определяется потраченным на это временем. Повседневное восприятие и научное понимание времени имеет существенный разрыв. Всё, что мы не делаем, мы делаем во времени. Каждое мгновение непо-

вторимо и уникально. Из последовательности событий, связанных между собой, мы помним, что было прошлым, что является настоящим, и что может быть будущим. Настоящее, постоянно обновляя себя, непрерывно перемещается в будущее, которое всегда открыто пока не станет настоящим. Прошлое, уходя из настоящего, застывает и становится неизменным. Но, времени как фундаментального понятия не существует. Уравнения физики не раскрывают момент времени: прошлое это, настоящее или будущее. Настоящего момента в них нет, нет единого особого настоящего, поэтому одинаково реальны все моменты. В классической физике время имеет свойство длительности, которое называется метрикой. Оно необходимо, чтобы ориентироваться во времени и определять, как далеко во времени отстоят друг от друга разные события. И. Ньютон допускал существование в мире «главных часов», которые однозначно и объективно задают мгновения в мире. Поэтому оно течёт и даёт для времени направление указывающее, где есть будущее. Это время непрерывно, упорядоченно, имеет направление, длительность, движение. Ход течения времени соответствует некому эталонному движению. Эйнштейн считал, что действует не время или пространство, а их совокупность пространство-время. Есть предположение, что в целом Вселенная может не содержать времени, но представляя её совокупностью отдельных частей, мы можем выделить некоторые из них, которые смогут служить часами для других. Очевидно, что время возникает из безвременья. И наше восприятие времени основано на том, что мы по своей природе представляем собой одну из таких частей. Следовательно, воспринимаемое время (неизменное прошлое, мгновенное настоящее и открытое будущее) реконструируется из системы корреляций между частями фундаментального статичного мира. Кажущееся нам течение времени представляет собой «продукт погружения в свидетельства его течения» (французский философ, Мерло-Понти). Наша склонность верить в течение времени основана на том, что мы как бы забываем поместить себя и свои связи в общую картину мира. Это свойство инерции и создаёт иллюзию времени, мы воспринимаем себя отдельными от всего прочего. Существование времени обусловлено разделением мира на части и тем, что мы способны исследовать связи между ними, поэтому время возникает как следствие движения этих связей. В принципе будущее, как ориентир любого развития, не более открыто, чем прошлое, из которого мы черпаем необходимые знания для развития. Качественные изменения

частей базового Бимодуля в последовательности этапов его развития всегда направлены на обязательный рост необходимой практической пользы. Размер пользы на каждом этапе пропорционален величине проходящей через пару частей Бимодуля подходящей энергии. Размер проходящей энергии — величина скалярная и представляет собой энергетический аналог количественных параметров Бимодуля. Развитие каждой части направлено на физическое увеличение объёма различий их противоположных начал, на увеличение разности противоположных качеств, чтобы более соответствовать предъявленным требованиям — увеличению необходимой практической пользы. Разность противоположных качеств есть величина векторная, и представляет собой конструкционный аналог качественных параметров развивающегося Бимодуля. Этот параметр имеет направление развития. Известно, что каждая часть исходной схемы определённого физического явления, пригодного для практического применения, может существовать и развиваться как отдельный самостоятельный объект или сущность. Исследования каждой из частей простого Бимодуля дают пищу для развития понятий о них, а так же активизируют стремление увеличить тем или иным способом их характерные качественные свойства. Этот период первичного развития частей продолжается до тех пор, пока каждая часть не станет пригодной для образования схемы физического явления, имеющего перспективы какого-то применения: научного или производственного. Момент образования такой схемы физического явления или эффекта является моментом физического происхождения частей, предназначенных для образования исходного первообразного технического средства (простого Бимодуля), с которого и начинается процесс его физического развития. Эти суждения основаны на результатах исследований в хронологической последовательности событий происхождения частей, образования и развития простого Бимодуля электрического генератора. Датский физик Эрстед во время лекции обнаружил, что проводник при подключении к источнику электрического тока оказывает влияние на магнитную стрелку, находящуюся вблизи него. Результат опыта позволял сделать следующее уподобление: проводник с током ведёт себя как обыкновенный магнит. Этот момент является моментом происхождения частей схемы (модели) электромагнитного явления: проводника с током и магнитной стрелки. До образования этого простого Бимодуля магнитная стрелка развивалась как прибор для определения сторон света.

Предполагается, что прибор зародился в Китае из кусков бурой руды — магнетита, способных устанавливаться в определённом направлении. В законченном виде он представлял собой отполированную ложку из магнетита, установленную выпуклой частью на отполированной медной пластине. В Европе прибор представлял собой магнитную стрелку укреплённой на кусочке пробки, плавающей в сосуде с водой. Затем магнитную стрелку поместили на остриё шпильки. Магнитная стрелка является главной частью магнитного компаса. Электрический проводник образовался из веществ, позволяющих электрическим зарядам свободно перемещаться через них. Металлы, графит являются хорошими проводниками электрического тока. В законченном виде проводник это протяжённый металлический предмет, проволока, соединяющая между собой полюса источника электрического тока. Электрические и магнитные притяжения имеют существенные различия, противоположности. Однако, ряд случаев указывал на то, что эти явления тесно связаны между собой. Природа предоставляла множество «подсказок», указывающих на эту связь. Например, под действием молний стрелки компасов намагничивались, и вместо севера указывали на юг. Или молния, ударившая в дом, сильно намагничивала в нём стальные предметы. Но, поразительные впечатления проходили, и явление оставалось не подвергнутым осмыслению. Если магнитная стрелка в последствие была заменена плоским магнитом, который может притягивать или отталкивать проводник с током, то проводник оказался в режиме ожидания. Развитие понятия о нём основано на следующем логическом выводе: с помощью электрического тока можно создавать магнитные свойства у немагнитных тел. А это является практической ценностью, пригодной для применения. Следовательно, у электрического тока образуется компонент практической пользы, пригодный для использования. В свою очередь, и магнитные свойства магнитов и любого другого тела также оказались в режиме ожидания. Развитие понятия о них основывалось на объяснении магнитных свойств французским физиком Ампером. Логика его мысли заключалась в том, что магнитные свойства любого тела являются следствием протекания внутри них упорядоченных замкнутых токов. Если с помощью электрического тока можно создавать магнитные свойства у немагнитных материалов, то следует очевидный логический вывод: магнитные свойства любых тел это следствие протекания внутри них упорядоченных замкнутых токов. Это тоже является

практической ценностью, пригодной к применению. Следовательно, у структуры упорядоченных замкнутых токов внутри тел образуется компонент практической пользы, пригодный для использования. Суммируя результаты указанных логических выводов, приходят к следующему фундаментальному логическому выводу, имеющему практическое значение. Если любые магнитные взаимодействия являются, в своей основе, следствием электрических явлений, то магнитные явления могут быть причиной образования электрических явлений, в частности, образования электрического тока. Следовательно, у схемы электромагнитных явлений образуется практическая польза, пригодная для применения. Если подтверждение первой части логического вывода наблюдал Эрстед, то подтверждение второй части долгое время не удавалось найти. Потребность в надёжном и постоянном источнике электрического тока обусловила технологическую потребность в установлении связи между магнитными явлениями и образованием электрического тока. Технологическая потребность в установлении связи между магнитными и электрическими явлениями была заполнена результатами серии экспериментов, проведённых английским физиком Майклом Фарадеем. Для этого были составлены семь равнозначных схем электромагнитного явления, которые могли воспроизвести электрические явления с помощью магнитных. Экспериментальные схемы этого явления состояли из магнита и проводника без электричества, а также из проводника с током и проводника без электричества. Некоторые из них затем стали базовыми Бимодулями электрического генератора. К тому времени было известно, что электрический ток есть направленное движение электрических зарядов — процесс активный, динамический. Следовательно, появление электрического тока также, каким-то образом, связано с подобным, но противоположным по свойствам, динамическим процессом магнитных явлений. Этот логический вывод не раскрывал сути динамического процесса, но задавал определённое направление для поиска. Причина непонимания заключалась в том, что не ясна была суть противоположного процесса: если электрический ток толкает магнитную стрелку, то что будет толкать электрические заряды по проводнику? Поэтому поиск потребовал экспериментального обнаружения и определения сути этого динамического процесса. И Фарадей его обнаружил, показав, как наиболее эффективно его можно применять. Динамическим процессом оказалось простое механическое движение хотя бы

одной из частей схемы явления. Электрический ток образуется (возникает, наводится или индуцируется) всегда, когда есть движение двух проводников относительно друг друга, при этом один из них должен быть обязательно с током. Или, когда есть движение проводника относительно магнита, или наоборот, движение магнита относительно проводника. Движение является переменным параметром данной схемы явления. При его количественном изменении у экспериментальной схемы явления образуются технические возможности в виде образования в материале проводника электрического тока, что является качественным параметром этой схемы. Электрический ток это практическая ценность экспериментальной схемы явления и компонент практической пользы. Одна часть простого Бимодуля экспериментальной схемы явления приобретает качества индуцирующего элемента, другая часть — качества подвергаемого индукции. При этом безразлично, какая часть из них подвижна, а какая нет. Эти результаты воспроизведения явления индукции (образования) электрического тока с помощью магнитных тел заполнили технологическую потребность в установлении связи между магнитными и электрическими явлениями. Следовательно, у базового Бимодуля электрического генератора одна часть, в итоге своего развития, представляет собой проводник без электричества (немагнитное тело), а другая часть — тело, обладающее магнитными свойствами (или тело с внутренним электричеством). Конструктивное соединение указанных частей в базовый Бимодуль обеспечивает возможность перемещения одной части относительно другой таким образом, чтобы осуществлялось взаимодействие магнитной и механической энергий и преобразование результата этого взаимодействия в энергию электрического тока.

РАЗВИТИЕ ЧАСТЕЙ БАЗОВОГО БИМОДУЛЯ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА В ХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА ФАРАДЕЯ. Первую элементарную демонстрационную модель электрогенератора сконструировал сам Фарадей (*Рис. 11, стр. 220*). Конструкция базового Бимодуля модели соответствовала экспериментальной схеме электромагнитного явления «магнит-проводник» и содержала

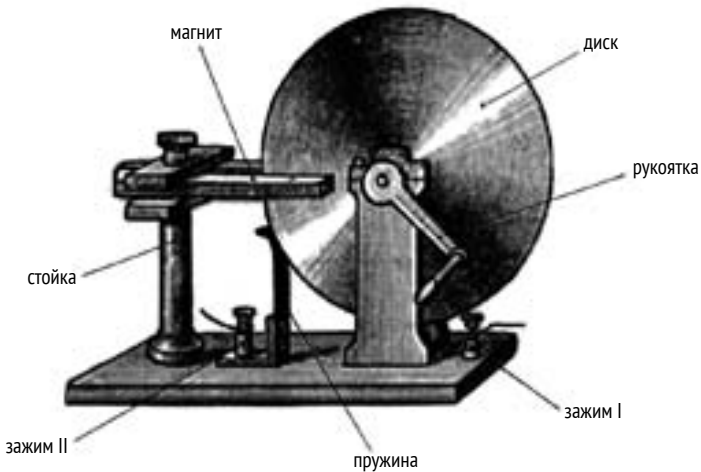


Рис. 11. Модель генератора Фарадея

проводник в виде медного диска и подковообразный магнит. Форма проводника и форма магнита получены в результате видоизменения частей экспериментальной схемы явления. Видоизменение частей обусловлено необходимостью их наилучшего соответствия изменившимся требованиям. Требования к схеме явления в отличие от пробной индукции электрического тока в проводнике теперь заключались в осуществлении непрерывного процесса его генерирования. Технологическая потребность в осуществлении непрерывного процесса генерирования электрического тока заполнена следующими техническими возможностями частей. Переход к круглой форме проводника обусловлен тем, что такому проводнику проще всего сообщить самое простое вращательное движение относительно магнита. В отличие от поступательного движения, применённого в экспериментах, вращательное движение к тому же непрерывно. Это позволяет непрерывно подводить и транслировать механическую энергию вращения к Бимодулю устройства. Плоский магнит изогнут в подковообразную форму для того, чтобы сблизить разнесённые полюса плоского магнита и, таким образом, сконцентрировать магнитное поле в ограниченном объёме пространства, сделав его практически однородным. Указанными видоизменениями частей достигается большее различие их качественных начал, чем имелся у частей экспериментальной схемы. Величина их различий позволяет обеспе-

чить непрерывное генерирование электрического тока. Соединение частей демонстрационной модели осуществилось следующим образом. Медный диск Фарадей поместил между полюсами N и S подковообразного постоянного магнита, который неподвижно закрепил на платформе. Энергия вращения передаётся к медному диску через ось с помощью рукоятки. При вращении диска в нём образовывается разность потенциалов, которая снимается с помощью скользящих контактов (пружин). Контакты размещались на периферии диска и у его оси вращения. Снимаемая с диска разность потенциалов, как и разность потенциалов с обычной гальванической батареи, замыкается в цепь, в которую включается гальванометр. С помощью этого прибора можно было наблюдать непрерывное (пока вращается рукоятка диска) прохождение электрического тока по цепи. Конструкция электрогенератора Фарадея устанавливала сам принцип и саму возможность непрерывного генерирования электрического тока. Элементарной полезной нагрузкой устройства являлся гальванометр — прибор, применённый в экспериментальной схеме электромагнитного явления для регистрации прохождения электрического тока. Приведение в действие стрелки прибора достаточно той разности потенциалов, которую способен непрерывно вырабатывать ручной электрогенератор Фарадея. Переход от экспериментальной схемы электромагнитного явления к ручному устройству электрогенератора или к первоначальному устройству источника непрерывного электрического тока обусловлен жизненно важной потребностью в извлечении всё большего количества электричества из схемы явления. Качественный переход осуществлён путём развития технических возможностей индуцирующего и подвергаемого индукции частей базового Бимодуля, чтобы обеспечить демонстрационное производство непрерывного электрического тока. В результате, за основу конструкции устройства электрогенератора принята схема, состоящая из базового Бимодуля и скользящих контактов для съёма образующейся разности потенциалов. Большее количество вырабатываемого электричества обеспечивается большим различием противоположных начал у индуцирующего и подвергаемого индукции частях базового Бимодуля, чем имелся у частей экспериментальной схемы явления. Следовательно, на обеспечение большего различия качественных начал и направлено развитие (видоизменение) частей базового Бимодуля. В одной части развиваются качества одного рода, в другой — качества противоположного рода. То есть,

у индуцирующей части схемы электрогенератора развивается всё большее количество магнитных качеств, тогда как у подвергаемой индукции части развивается всё большее количество качеств проводника. Величина различий качественных начал частей Бимодуля определяется совокупностью величин различий признаков одного рода, имеющих противоположные качества. Например, индуцирующая часть устройства содержит концентрированное магнитное поле между полюсами N и S в зоне взаимодействия магнита и проводника, напротив, подвергаемая индукции часть содержит полное отсутствие магнитных свойств в этой зоне. Если полное отсутствие магнитных свойств у проводника принять за нуль магнитных свойств, то величина качественных различий между магнитом и проводником будет определяться величиной напряжённости магнитного поля магнита. Далее, индуцирующая часть содержит массивное, неподвижное магнитное железо, соответственно, с другой стороны, подвергаемая индукции часть — это лёгкий подвижный немагнитный медный диск. Магнитная энергия индуцирующего магнита постоянна и неподвижна, тогда как у подвергаемого индукции проводника механическая энергия транслируется от центра вращения диска к его периферии. Плоскость установки медного диска и направление однородного магнитного поля магнита строго взаимно перпендикулярны. Кроме того, если внутри магнита электрические токи замкнуты и пространственно упорядочены, то в медном диске проводника электрические заряды, напротив, неупорядочены и раздвигаются между центром вращения диска и его периферией. Таковым было начало развития частей базового Бимодуля электрогенератора.

Конструкция электрогенератора Ипполита Пиксии. Если конструкция электрогенератора Фарадея предназначалась только для демонстрации принципа действия и возможности непрерывного генерирования электрического тока, то конструкция Пиксии предназначалась уже для выработки рабочих токов. Это была первая магнитоэлектрическая машина, снабжённая кривошипом и зубчатой передачей (*Рис. 12*). За основу своей конструкции Пикси взял одну из классических экспериментальных схем Фарадея, состоящую из постоянного магнита и проволочной катушки. Необходимость в росте количества вырабатываемой электрической энергии обусловила технологическую потребность в видоизменениях частей Бимодуля экспериментальной схемы явления, чтобы наилучшим образом

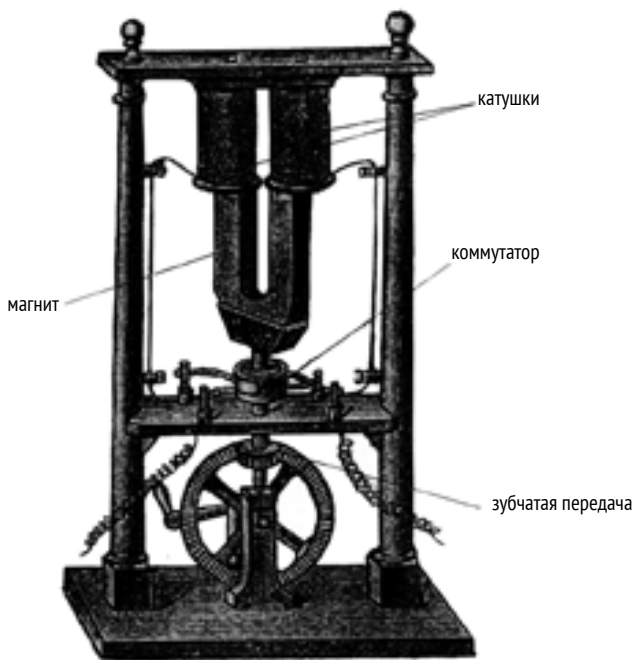


Рис. 12. Генератор И. Пиксии

соответствовать изменившимся требованиям. Видоизменение частей заключается в том, что индуцирующую часть базового Бимодуля представляет, как у Фарадея, мощный подковообразный магнит, а подвергаемую индукции часть представляют две катушки проводников, снабжённых железными сердечниками. Фактически, базовый Бимодуль устройства Пиксии был составлен из пары элементарных Бимодулей схемы явления соединённых в единое целое, что позволило достигнуть удвоения технических возможностей базового Бимодуля. Удвоение технических возможностей базового Бимодуля достигнуто тем, что в отличие от конструкции электрогенератора Фарадея в конструкции Пиксии задействованы оба полюса подковообразного магнита. Механическая энергия вращения от кривошипа через зубчатую передачу подводится не к проводнику, а к подковообразному магниту. Проволочные катушки закреплены неподвижно напротив полюсов магнита. Количество проводников в проволочных катушках, где индуцируется электрический ток, значительно

превосходит аналогичный участок проводника в модели Фарадея. Обеспечение действия электромагнитной индукции на все витки проволочных катушек достигнуто тем, что катушки снабжены железными сердечниками. При вращении подковообразного магнита железные сердечники катушек перемагничиваются с частотой вращения магнита, что приводит к индукции электрического тока во всех витках проводников катушек. Короткие и толстые сердечники из мягкого железа намагничиваются и размагничиваются почти полностью при приближении и удалении полюсов подковообразного магнита. Индуцированный ток получается переменным и легко снимается с неподвижных катушек во внешнюю цепь. Преимущества переменного тока к моменту создания машины Пиксии были неизвестны и поэтому она была снабжена специальным коммутатором, переводящим переменный ток в пульсирующий. Развитие частей базового Бимодуля электрогенератора Пиксии направлено на обеспечение большего различия их качественных начал. Количество магнитных качеств его индуцирующей части больше, чем в модели Фарадея. Индуцирующая часть устройства это массивное магнитное железо, которое содержит постоянное магнитное поле полюсов N и S взаимодействующие с железными сердечниками катушек. Постоянные магнитные поля полюсов N и S подвижны относительно сердечников катушек. Скорость вращения магнита в несколько раз больше, чем у диска в модели Фарадея. Это значительно увеличивает индуцирующую силу магнита. С другой стороны, и количество качеств проводника у подвергаемой индукции части устройства Пиксии больше, чем в модели Фарадея. Подвергаемая индукции часть устройства это не обладающие магнитными свойствами многовитковые проволочные катушки с железными сердечниками, которые закреплены неподвижно относительно полюсов магнита. Плоскость витков катушек перпендикулярна направлению магнитного поля, образующегося в железных сердечниках. Электрические токи внутри постоянного магнита замкнуты, упорядочены и подвижны относительно центра его вращения. Напротив, в проводниках катушек электрические заряды неупорядочены и раздвигаются между началом и концом намотки проводов, меняя направление на обратное согласованно с чередованием полюсов N и S магнита над ними. При этом в железных сердечниках периодически возникает упорядоченность замкнутых электрических токов, которая меняет своё направление согласованно с чередованием полюсов N и S магнита над

ними. В процессе эксплуатации электрических машин у постоянных магнитов обнаружился существенный недостаток. Сотрясения и резкие изменения температуры способствуют их размагничиванию. Поэтому, в последующих конструкциях электрогенераторов катушки стали подвижными, а магниты — неподвижными. Необходимость снятия с подвижных катушек индуцируемого тока обусловила обязательное применение коммутатора. Для этого пригодились применённые Фарадеем скользящие контакты. Провода катушек подключались к изолированным от металлического вала кольцам, а пара скользящих по ним плоских пружин подключалась непосредственно к внешней цепи. Переменный ток, образующийся во вращающихся катушках, поступал на кольца, где периодически менялись полюса, при этом скользящие по ним контакты оставались постоянными полюсами — положительный и отрицательный.

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ФИРМЫ «АЛЬЯНС». Первый промышленный образец электрогенератора с устройством коммутатора был создан фирмой «Альянс». Машина имела черты современных электрогенераторов и приводилась в действие паровым двигателем. Этот электрогенератор, названный динамо-машиной, имел чугунную станину с неподвижно закреплёнными подковообразными постоянными магнитами, равномерно размещёнными по окружности радиально по отношению к валу. В промежутках между рядами магнитов размещались колёса с большим числом катушек установленных на валу. Вал был снабжён коллектором с шестнадцатью металлическими пластинами изолированными друг от друга и от вала машины. Ток, индуцируемый в катушках, снимался с коллектора при помощи роликов. Базовый Бимодуль динамо-машины образован из совокупности экспериментальных Бимодулей Фарадея, содержащих постоянный магнит и проволочную катушку. Необходимость в росте количества электричества обеспечивается увеличением количества различий противоположных начал между индуцирующей и подвергаемой индукции частями базового Бимодуля. Это потребовало соответствующего увеличения мощности двигательного привода. Технологическая потребность в увеличении различий заполняется физическим разворачиванием противоположных начал у индуцирующей и подвергаемой индукции частей базового Бимодуля. Магнитные качества индуцирующей части наращивается большим количеством подковообразных постоянных магнитов, размещённых неподвижно

в чугунной станине радиально по отношению к валу. С помощью них создаётся круговое однородное магнитное поле, направление которого установлено в одной плоскости. Напротив, проводниковые качества подвергаемой индукции части наращивается большим количеством многовитковых проволочных катушек, размещённых коаксиально к магнитам на подвижном колесе, приводимом во вращение паровым двигателем. Плоскость витков катушек установлена перпендикулярно направлению магнитного поля индуцирующей части. Перекрещивание плоскостей витков катушек и направления магнитного поля обеспечивает условие индукции максимального тока в катушках. Необходимость перекрещивания объясняется наличием крайних положений процесса индукции электрического тока. Именно им обусловлен принцип соединения противоположных качеств частей базового Бимодуля. Согласно экспериментам Фарадея, максимальный ток индуцируется в проволочной рамке тогда, когда при вращении она устанавливается перпендикулярно направлению однородного магнитного поля постоянного магнита. При установлении рамки параллельно направлению однородного магнитного поля ток в ней не индуцируется. Материализованное, с помощью постоянных магнитов небольшой мощности, увеличение магнитных качеств индуцирующей части имеет ограничения по габаритам устройства и концентрации напряжённости магнитного поля. Аналогичные ограничения по габаритам и величине индуцированного тока имеет материализованное увеличение проводниковых качеств части подвергаемой индукции. Следовательно, технические возможности базового Бимодуля динамо-машины определяются имеющимися на момент её создания техническими и технологическими возможностями промышленного производства. Этим объясняется низкий КПД электрогенератора. Электрические токи постоянных магнитов замкнуты, упорядочены и неподвижны относительно станины. Напротив, электрические заряды в проволочных катушках незамкнуты, неупорядочены и раздвигаются между началом и концом их обмотки с частотой вращения вала. Переменный ток поступает к пластинам коллектора, при этом полюса на роликах остаются неизменными — положительный и отрицательный.

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ВЕРНЕРА СИМЕНСА. Время применения подковообразных постоянных магнитов и проволочных катушек закончилось, начался период коренных видоизменений частей базового

Бимодуля электрогенератора. Этому способствовали образовавшиеся новые технические и технологические возможности промышленного производства. Необходимость в получении более качественного постоянного электрического тока обусловила технологическую потребность в изменениях частей базового Бимодуля. Существенным изменениям немецкий изобретатель Сименс подвергнул часть, обладающую проводниковыми качествами. Активные проводниковые обмотки он разместил в специальных пазах, прорезанных в цилиндре вала. Пазы были выполнены вдоль оси вала с противоположных сторон. В результате, вал в поперечном сечении приобрёл двутавровую форму или буквы Н. Такой вал, имеющий активные обмотки в пазах, стал называться якорем или арматурой. Часть, обладающая магнитными качествами, также была подвергнута изменениям. Это был один массивный постоянный магнит с полюсами N и S, которые плотно охватывали якорь. При вращении якоря Сименса между полюсами магнита плотный охват якоря позволял получать в его обмотках более равномерный ток. Видоизменение частей базового Бимодуля направлено на увеличение их качественных различий для лучшего соответствия требованиям к качеству рабочего тока. Технологическая потребность в равномерном рабочем токе заполнена техническими возможностями, образованными изменениями частей базового Бимодуля. Магнитные качества индуцирующей части составил неподвижный массивный постоянный магнит с полюсами N и S, которые плотно охватывают якорь и создают однородное магнитное поле одного направления. Проводниковые качества части подвергаемой индукции составили две активные многовитковые обмотки в подвижном, концентричном относительно полюсов магнита, якоре, которые с частотой вращения, периодически устанавливаются перпендикулярно направлению магнитного поля. Электрические токи внутри магнита замкнуты и пространственно упорядочены. Напротив, электрические заряды в каждом витке обмоток незамкнуты, неупорядочены и раздвигаются между началом и концом их намотки с частотой вращения вала. Роль постоянных магнитов вплоть до конструкции Сименса оставалась неизменной — образовывать соответствующей силы магнитное поле. Однако, в процессе эксплуатации электрогенераторов упорядоченные замкнутые токи внутри железа постоянного магнита по разным причинам могли самопроизвольно существенно ослабевать. Управлять такими процессами не представлялось возможным. Отставшая от якоря индуцирующая

часть нуждалась в развитии. Выработка рабочих токов к этому времени практически осуществилась. И вырабатываемый машинами электрический ток получил практическое применение в устройствах электромагнитов. Новые технические возможности в создании магнитов с помощью электрического тока не могли не сказаться на развитии индуцирующей части базового Бимодуля электрогенератора. Технологическая потребность в мощном постоянно действующем магните заполнена техническими возможностями электромагнитов. Электромагнит это проволочная катушка с железным сердечником, через которую пропускается электрический ток. Электромагнит действует всё время, пока вырабатывается для него электрический ток. Внешние токи возбуждают внутри железа сердечника упорядоченные замкнутые токи, которые формируют результирующее магнитное поле значительно более мощное, чем у постоянных магнитов.

МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА ВИЛЬДЕ. Воплощение технических возможностей электромагнитов первым осуществил Вильде в своей модели электрогенератора. В этой модели электромагниты индуцирующей части базового Бимодуля получали электропитание от отдельной магнитоэлектрической машины на постоянных магнитах, приводимой в действие паровым двигателем. Тем же паровым двигателем приводилась в действие и главная машина, снабжённая электромагнитами. Индуцирующую часть составили неподвижные электромагниты, полюса которых охватывали якорь. Внешние электрические токи образовывали внутри железа сердечников электромагнитов результирующее магнитное поле одного направления. Часть, подвергаемую индукции, представлял подвижный якорь с активными обмотками, концентрично установленный относительно полюсов электромагнитов. Электрические заряды в каждом витке обмоток незамкнуты, неупорядочены и раздвигаются между началом и концом их катушки с частотой вращения якоря. Начавшееся применение электромагнитов, стимулировало развитие понятий о них. Остаточный магнетизм в железе сердечников электромагнитов, не имевший ранее практической пользы, обрёл практическую ценность, благодаря открытию Вернером Сименсом принципа самовозбуждения. Об этом он сделал доклад в Берлинской Академии. Название доклада красноречиво говорило само за себя: «О превращении рабочей силы в электрический ток без применения постоянных магнитов». Суть принципа (или способа) самовозбуждения заключа-

лась в следующем. После того, как внешний намагничивающий ток переставал действовать, в сердечниках электромагнитов, изготовленных из мягкого железа, всегда остаются признаки магнетизма. Этот остаточный магнетизм обладает практической пользой и способен вызвать слабые индуцированные токи в обмотках якоря вращающегося между полюсами электромагнита. Используя эти слабые токи, постоянно суммируя их, можно в конечном итоге привести электрогенератор в действие без помощи извне. Электрогенераторы, использующие принцип самовозбуждения, в последствие стали называть динамо-машинами.

Динамо-машина Ледда. Первая динамо-машина, работающая на принципе самовозбуждения, создана англичанином Леддом. Машина Ледда содержала два плоских, параллельно установленных друг над другом, электромагнита. Между полюсами электромагнитов размещались два вращающихся якоря Сименса. Один якорь вырабатывал ток для питания электромагнитов, другой — для внешней цепи. Остаточный магнетизм железа сердечников электромагнитов сначала индуцировал слабые токи в обмотке первого якоря. Эти токи обегали обмотки электромагнитов и усиливали имеющееся магнитное поле. В свою очередь, это приводило к усилению тока в обмотке первого якоря, что, затем, ещё более увеличивало силу электромагнитов. В итоге, взаимное усиление магнитного поля и индуцированного тока приходило к равновесию, которое соответствовало полной силе электромагнитов. После установления полной магнитной силы электромагнитов вводился в действие второй якорь, который и вырабатывал рабочий ток для внешней цепи. Базовый Бимодуль электрогенератора Ледда состоял из Бимодуля самовозбуждения и питания индуцирующей части и Бимодуля подвергаемой индукции части, которая и вырабатывала рабочий ток. Для обоих Бимодулей индуцирующая часть была общей. Магнитные качества индуцирующей части составили два неподвижных плоских электромагнита, железо сердечников которых содержало остаточный магнетизм. Полюса N и S электромагнитов с одного конца создают однородное магнитное поле одного направления и индуцируют токи возбуждения и питания электромагнитов, полюса N и S электромагнитов с другого конца создают однородное магнитное поле одного направления и индуцируют рабочие токи. Полная сила электромагнитов создаётся равновесием индуцированного тока и магнитной силы электромагнитов.

Внешний электрический ток образует внутри железа электромагнитов результирующее магнитное поле одного направления, которое индуцирует ток питания электромагнитов и рабочий ток. Проводниковые качества части подвергаемой индукции составили активные многovitковые обмотки двух подвижных якорей Сименса. Слабые индуцирующие токи в обмотках одного якоря усиливают силу электромагнитов, что приводит к усилению индуцирующегося тока. В активных обмотках второго якоря индуцируются рабочие токи. Электрические заряды в каждом витке обмоток незамкнуты, неупорядочены и раздвигаются между началом и концом их намотки с частотой вращения якорей. Якоря последовательно один за другим приводятся во вращение одним двигателем. Такое приведение электрогенератора в действие требует привода извне и дополнительного якоря. Возможности принципа самовозбуждения при таком способе приведения электрогенератора в действие не используются до конца. Это обусловило необходимость в использовании одного якоря и для возбуждения электромагнитов и для выработки рабочих токов для внешней цепи. Необходимость в использовании одного якоря обеспечена возможностями технологии (последовательности) вывода электрогенератора на рабочий режим без помощи извне. Обязательным условием действенности технологии является наличие остаточного магнетизма в железе электромагнита. Остаточный магнетизм позволяет индуцировать слабые электрические токи в обмотках якоря. Слабые токи из якоря вначале направляют в обмотку электромагнита, чтобы через некоторое время, благодаря взаимному усилению магнитного поля и индуцированного тока, получить полной силы магнитное поле. Затем, из установившегося равновесия индуцированного тока и магнитного поля извлечь рабочее значение электрического тока и направить его во внешнюю цепь.

ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОР ЗИНОВИЯ ГЕОФИЛЬ ГРАММА. Электромагниты, достигнув в своём развитии значительной магнитной силы, были способны индуцировать большие рабочие токи. Но, якоря Сименса, оставшись на прежнем уровне развития, для больших рабочих токов оказались непригодными. Это объяснялось тем, что значительная часть токов индуцировалась не в обмотках проводниковой части базового Бимодуля электрогенератора, а в железе якоря обладающем качеством проводника. Эксплуатация показала, что из-за быстрого перемагничивания в железе якоря возбуждались большие парази-

ческие токи (токи Фуко), что приводило к сильному нагреванию железа и выходу из строя обмоток. Отставшая от электромагнита проводниковая часть базового Бимодуля нуждалась в развитии. Отставание обозначилось при необходимости получения больших рабочих токов. Необходимость в получении больших рабочих токов обусловила технологическую потребность в увеличении качественных различий между частями базового Бимодуля за счёт развития части подвергаемой индукции. Технологическая потребность в увеличении качественных различий между частями базового Бимодуля может быть заполнена техническими возможностями, полученными от преодоления имеющихся помех в индукции больших рабочих токов путём развития на качественно другой конструктивной основе части подвергаемой индукции. Необходима была другая форма якоря наиболее соответствующая требуемому режиму получения больших рабочих токов. Качественно другую конструктивную основу якоря предложил бельгийский изобретатель Грамм. Она заключалась в кольцевой форме якоря. Грамм не был специалистом по электротехнике, работал столярным мастером в компании «Альянс», где и познакомился с электричеством. Отсутствие специальных знаний позволяло ему свободно размышлять над устройством электрогенератора. И в итоге, он самостоятельно пришёл к кольцевой форме якоря. На одно железное кольцо плотно наматывались обмотки катушек, которые через коллектор последовательно соединялись между собой. Чем больше витков имели обмотки, тем большей силы ток можно было снять с кольца. Коллектор предназначался для отвода индуцированных токов из обмоток и представлял собой набор металлических пластин в виде секторов цилиндра электрически изолированных друг от друга и от металлического вала машины. Концы смежных обмоток кольцевого якоря соединялись с одной из пластин коллектора и образовывали цепь из последовательно соединённых обмоток кольца. Такой якорь в последствие стали называть короткозамкнутым. Направления токов в половинках кольца Грамма было противоположное. Полюса с обмоток кольца перемещались на его ось, где размещался коллектор. При съёме тока с противоположных сторон коллектора получался ток одного направления: с одной половины коллектора ток снимался, а к другой ток подводился. Один скользящий контакт коллектора становился положительным полюсом, другой — отрицательным. Ток снимался более равномерный, практически постоянный, как с обычной электрической батареи.

Таким образом, размеры проводникового качества части подвергаемой индукции значительно увеличились по сравнению с якорем Сименса. Если для статора (индуктора) обязательна минимальная намагниченность железа электромагнитов необходимая для запуска процесса самовозбуждения магнитного поля, чтобы получить полной силы магнитное поле, то для железного кольца Грамма при быстром вращении перемагничивание и индукция токов, как в любом проводнике, являются недопустимыми. В нём, как в сплошном металле, индуцируются паразитные токи, которые перегревают изоляцию обмоток. Паразитные токи это замкнутые кольцевые токи в железе кольца Грамма, образование которых недопустимо и требует предотвращения. Чтобы исключить образование замкнутых токов, необходимо на их пути установить разрывы (препятствия) в материале железа. Для этого сердечник якоря необходимо изготавливать не из цельного куска железа, а из большого количества отдельных электрически изолированных частей. К этой дельной мысли и пришёл Грамм. Своё кольцо Грамм выполнил из набора проволок свёрнутых в кольцо или слоёв проволочных колец, имеющих изоляцию каждого слоя друг от друга. По внутренней поверхности составное кольцо снабжалось спицами, с помощью которых весь якорь скреплялся с валом машины на подобии велосипедного колеса. Первая динамо-машина Грамма имела две железные вертикальные стойки, соединённые сверху и снизу стержневыми сердечниками, снабжёнными по паре электромагнитов. Полюс N одной пары электромагнитов и полюс S другой пары электромагнитов образованы в средней части из двух соответствующих одноимённых полюсов электромагнитов обращённых друг к другу. В тех местах, где образованные полюса N и S пар электромагнитов были обращены друг к другу, они были снабжены особой формы железными насадками, которые плотно с двух сторон охватывали кольцевой формы якорь машины. Стойки, связывающие верхние и нижние электромагниты, предназначались также для несения оси якоря и шкива машины. С коллектора якоря снимался и направлялся во внешнюю цепь постоянный электрический ток. Один конец обмоток электромагнитов статора присоединялся к одной из щёток коллектора, а другой конец обмоток — к противоположной щётке. Таким образом, небольшая часть индуцированного генератором тока проходила через обмотки электромагнитов. Такое соединение обмоток электромагнитов и якоря является параллельным и стало называться шунтовым. Первая ма-

шина Грамма была двухполюсной. Устройство динамо-машины Грамма позволяло выполнять её многополюсной. Машина могла иметь несколько пар полюсов. Индуцированный ток в них снимался не с двух сторон кольца якоря, а с каждой части обращённой к полюсу. Поэтому щёток было столько, сколько и магнитных полюсов. Щётки положительных полюсов соединялись вместе или параллельно, также поступали со щётками отрицательных полюсов. Машины Грамма обладали высоким КПД и обеспечивали неизменный по величине ток. Благодаря коммерческой привлекательности и потребности в таких электрогенераторах машины Грамма получили широкое распространение в различных отраслях промышленности. Действительно, при подведении механической энергии вращения к шкиву такого электрогенератора за очень короткое время протекания процесса самовозбуждения он выходил на рабочий режим и из якоря поступал во внешнюю цепь неизменный по величине ток одного направления соответствующий скорости вращения якоря. Необходимость получения больших рабочих токов обусловила технологическую потребность в увеличении качественных различий между индуктором и якорем динамо-машины. Увеличение качественных различий между индуктором и якорем требует подвода и соответствующего количества механической энергии. Увеличение количества подводимой механической энергии достигается увеличением скорости вращения якоря. Отсюда, рост рабочих токов обеспечивается увеличением качественных различий между индуктором и якорем электрогенератора при соответствующем увеличении скорости вращения якоря. Магнитные качества индуктора составили неподвижные электромагниты, образующие полюса N и S, с помощью специальных железных насадок плотно охватывающие кольцо якоря. В железе статора имеется остаточный магнетизм необходимый для запуска процесса самовозбуждения магнитного поля. Магнитные качества индуктора имеют возможность роста путём увеличения числа пар полюсов электромагнитов. Если первая машина Грамма была двух полюсной, то последующие были четырёх, шести и более полюсные. Плотный охват электромагнитами якоря обеспечивал максимальную концентрацию однородного магнитного поля над якорем. Внешним электрическим током статора является часть рабочего тока якоря. Эта часть рабочего тока образует внутри железа электромагнитов индуктора результирующее магнитное поле одного направления, которое индуцирует полный рабочий ток

в якоре. Проводниковые качества части подвергаемой индукции составили короткозамкнутые обмотки подвижного якоря Грамма, концентрично установленного относительно насадок электромагнитов. Железное кольцо якоря выполнено из множества проволочных колец изолированных друг от друга, устраняющих индукцию паразитных замкнутых токов. Электрические заряды в половинках обмотки якоря незамкнуты, неупорядочены и раздвигаются между её началом и концом с частотой вращения якоря. Индукция полного рабочего тока в обмотках якоря осуществляется от слабых токов до установившегося рабочего режима токов, соответствующих скорости вращения якоря. Без внешнего тока питания электромагнитов качество индуктора приближено к качеству проводниковой части. Это позволяет при минимальных изменениях в машине кольцо якоря не вращать, а электромагниты индуктора внутри него привести во вращение. При таких изменениях с неподвижных обмоток можно снимать большие рабочие токи. Достигнутое соотношение противоположных качеств индуктора и якоря является пригодным для широкого промышленного применения и близко к соотношению современных электрогенераторов. Соотношение количественной и качественной характеристик динамо-машины соответствует соотношению между рабочим током и величиной качественных различий между индуктором и якорем. Соотношение количественной и качественных характеристик электрогенератора Грамма соответствует требуемым параметрам полноценной машины, технические возможности которой таковы, что позволяют просто и быстро преобразовывать механическую энергию в электричество.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРЫ. Современные электрогенераторы постоянного тока в общем виде похожи на машину Грамма. Они имеют массивный статор, плотно охватывающий якорь. Статор снабжён обмотками электромагнитов индуктора. Якорь электрогенераторов — барабанного типа, набран из отдельных изолированных друг от друга штампованных листов железа с прорезями по внешнему диаметру. На периферии такого якоря прорези образуют пазы для размещения активных многовитковых проволочных обмоток. Обмотки представляют собой рамки из витков проводников, которые намотаны на сердечник якоря таким образом, что проходят через пазы барабана. Количество обмоток выбирается из расчёта получения электрического тока очень малых пульсаций, поэтому

с коллектора при помощи угольных щёток снимается практически постоянный электрический ток. Современные электрогенераторы постоянного тока промышленно изготавливаются в широком диапазоне мощностей и напряжений при соответствующих скоростях вращения вала. Магнитные качества индуктора представляет статор снабжённый обмотками электромагнитов. Без внешнего тока питания электромагнитов внутри статора имеется минимальное количество замкнутых упорядоченных токов необходимых только для запуска процесса самовозбуждения магнитного поля индуктора и, тем самым, индуктор приближен к качеству проводниковой части. Статор плотно охватывает барабан якоря, при этом величина зазора между ними выбирается из условия обеспечения свободного вращения якоря. Часть рабочего тока якоря образует в обмотках индуктора внешнюю систему токов. Благодаря внешней системе токов в железе статора формируется результирующее магнитное поле одного направления, которое индуцирует полный рабочий ток в обмотках якоря. Проводниковые качества якоря представляет короткозамкнутая арматура рамочных обмоток намотанных на наборный сердечник якоря барабанного типа. Электрические заряды в рамках обмоток якоря незамкнуты, неупорядочены и раздвигаются между началом и концом обмоток с частотой вращения якоря. Соотношение магнитных качеств индуктора и проводниковых качеств якоря намного превышает аналогичное соотношение машины Грамма. Превышение достигнуто тем, что якорь выполнен в виде барабана, а обмотки якоря представляют собой рамки, половинки которых при вращении якоря всегда оказываются в непосредственной близости у противоположных полюсов индуктора.

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЧАСТЕЙ БАЗОВОГО БИМОДУЛЯ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРА. Технологическая потребность в получении электричества с помощью магнитных явлений обусловила физическое развитие частей экспериментальной схемы Фарадея. Развитие каждой части экспериментального Бимодуля Фарадея это физическое развёртывание у них качеств, имеющих противоположные сущности одного рода электрическое и магнитное. Развёртывание предназначено для того, чтобы обратить развиваемые качества друг к другу наилучшим образом и обеспечить, таким образом, получение необходимой пользы в требуемом размере. Эта цель развёртывания физических качеств достигается соответствующим конструктивным и функциональным

соединением частей в единое целое. Основу магнитных свойств индуцирующей части базового Бимодуля электрогенератора составляют замкнутые упорядоченные токи внутри железа постоянных магнитов. В экспериментальных схемах Фарадея у постоянного магнита их количество у полюсов N и S максимально на единицу объёма материала магнита. С этого количества замкнутых упорядоченных токов и началось развитие магнитных качеств этой части электрогенератора. Развитие осуществлялось физическим накоплением количеств замкнутых упорядоченных токов. Это накопление основано на увеличении массы магнитного железа. В демонстрационной модели электрогенератора Фарадея был применён подковообразный магнит. Такой формой магнита Фарадей заложил принцип концентрации однородного магнитного поля в небольшом объёме пространства. У машины Пиксии используются оба полюса подковообразного магнита. У машины фирмы «Альянс» задействована группа подковообразных магнитов. Для генератора Сименса потребовался массивный постоянный магнит, полюса которого плотно охватывали якорь, концентрируя на нём всю силу магнитного поля. На этом этапе развития технические возможности постоянных магнитов были исчерпаны. Для получения сильных постоянных магнитов в тот исторический период не существовало ни технических, ни технологических, ни интеллектуальных возможностей. Дальнейшее развитие магнитных качеств индуцирующей части пошло по пути увеличения силы магнитного поля с помощью внешнего кругового электрического тока. Внешний ток упорядочивает замкнутые токи внутри железа сердечника и создаёт вместе с ними результирующее магнитное поле на много превышающее возможности природных магнитных материалов. Индуцирующая часть базового Бимодуля, таким образом, обрела черты части подвергающейся индукции, и стала на неё похожа. На модели Вильде возможности электромагнитов, питающихся током от отдельной магнитоэлектрической машины на постоянных магнитах, использованы в полной мере. Необходимость в сильных постоянных магнитах отпала. Достаточным оказался первоначальный минимум количества замкнутых упорядоченных токов внутри материала железа статора (остаточный магнетизм), чтобы возбудить с помощью обмоток якоря мощное результирующее магнитное поле в индукторе. Развитие магнитных качеств индуктора пошло по пути увеличения массы проводников, создающих внешний ток вокруг железа статора. В машинах Ледда этот принцип нашёл практи-

ческое применение. А в машинах Грамма процесс самовозбуждения электромагнитов индуктора получил простую и надёжную форму осуществления, пригодную для коммерческого использования. Магнитные качества индуктора возросли и достигли значений магнитной силы, пригодной для промышленного применения. Этот принцип создания требуемой силы магнитных качеств у индуктора сохранился и у современных генераторов постоянного тока. Магнитное качество индуктора составляет результирующее значение силы магнитного поля от внутренних и внешних токов, принадлежащих железу сердечников и обмоткам статора. Основу проводниковых свойств части базового Бимодуля, которая подвержена индукции, составляют незамкнутые, неупорядоченные (хаотичные) заряды внутри материала проводника. В экспериментальных схемах Фарадея количество хаотичных свободных зарядов определяется длиной материала проводников, подверженных действию магнитных сил. Объём материала проводника играет в процессах индукции существенно меньшую роль, чем его длина, так как основная масса подверженных индукции электрических зарядов находится у поверхности проводника. Поверхность проводника заведомо больше, чем объём материала. И поэтому поверхность проводника подверженную индукции увеличивают путём цилиндрической или рамочной намотки обмоток. Развитие проводниковых качеств этой части электрогенератора осуществляется физическим накоплением свободных зарядов путём увеличения поверхности проводников подверженных действию сил индукции. В демонстрационной модели Фарадея это был участок медного диска, охваченный полюсами подковообразного магнита. Для раздвижения зарядов на избыток и недостаток достаточным было ручного привода вращения медного диска. В машине Пиксии количество свободных зарядов подверженных раздвижению определялось величиной поверхности проводника двух проволочных катушек. Для раздвижения такого количества зарядов потребовался ручной привод с зубчатой передачей. У машины фирмы «Альянс» в якоре была задействована группа проволочных катушек. Для раздвижения, имеющегося в них количества свободных зарядов, потребовался паровой двигатель. В этой машине величина качественных различий между частями базового Бимодуля достигла таких значений, которые потребовали применения механического привода. Начиная с этой машины, последующие конструкции электрогенераторов приводились в действие только двигателями. В машине Сименса объём

свободных зарядов сосредотачивался в двух обмотках проводников, размещённых в продольных пазах цилиндра железного вала, приводимого во вращение двигателем. В модели Вильде, использующей в качестве индуктора электромагниты, объём раздвигаемых зарядов сосредотачивался в активных обмотках якоря, приводимого во вращение паровым двигателем. В машине Ледда один якорь Сименса использовался для питания электромагнитов индуктора, другой — для получения рабочих токов. Количество свободных зарядов подверженных раздвижению, как в проводнике, так и в железе якоря, значительно увеличилось. Это потребовало мер защиты обмоток проводников от перегрева железа якоря из-за образования в нём паразитных токов. У машины Грамма кольцевой якорь сочетал в себе и увеличение поверхности проводников подверженных индукции и надёжную защиту обмоток от перегрева железа якоря. Принцип защиты проводников по способу Грамма основан на конструктивном исполнении железа якоря в виде составных электрически изолированных частей. Это принцип сохранился и у современных генераторов постоянного тока. Проводниковое качество якоря Грамма достигло максимального значения величины раздвигающего потенциала, который определяется избытком и недостатком электрических зарядов между началом и концом активных обмоток. Чем больше скорость вращения якоря, тем больше получается значение величины (силы) раздвигающего потенциала (напряжения). И чем больше поверхность проводников подверженных индукции, тем большей величины ток (или количество зарядов, проходящее через сечение проводника за единицу времени) снимается с активных обмоток якоря. Замкнутые упорядоченные токи внутри магнита индуктора и направленное движение зарядов в проводнике якоря это те носители противоположных качеств частей базового Бимодуля, объём которых можно просуммировать. Следовательно, суммируя заряды, образующие магнитные качества индуктора, с зарядами, образующимися электрический ток в проводнике якоря, получают размер качественной характеристики базового Бимодуля электрогенератора. Фактически, размер её равен степени удаления противоположных качеств индуктора и якоря друг от друга. Размер такой качественной характеристики представляется в виде суммы модулей величин магнетизма и раздвигающего потенциала, представленных в механическом эквиваленте силы. Величина магнетизма условно равна значению магнитной силы на единицу площади одно-

родного магнитного поля. Величина раздвигающего потенциала условно равна значению электрического заряда, индуцирующегося в проводнике, на единицу площади изменяющегося магнитного поля. Так как указанные величины одинаковы и противоположны друг другу, то объём качественной характеристики может быть представлен в виде удвоенной величины либо магнетизма, либо раздвигающего потенциала, в противном случае простое сложение противоположных величин обращается в нуль. В технической литературе принято выражать эту характеристику либо через величину рабочего тока пропорционального силе раздвигающего потенциала и обратно пропорционального сопротивлению контура проводника якоря, либо через величину раздвигающей силы потенциала, пропорциональной скорости изменения магнитного потока индуктора. Магнитные и проводниковые качества частей базового Бимодуля упакованы в структуре материала этих частей. Поэтому общее развитие устройства электрогенератора определяется особенностями конструктивного соединения частей базового Бимодуля, предназначенного для получения требуемого размера электричества. Особенностью, обладающей практической ценностью, является такое качество конструктивного соединения частей, при котором наиболее эффективно осуществляется обращение противоположных качеств частей друг к другу. Для электрогенератора таким обращением является перпендикулярность плоскости обмоток якоря к направлению магнитного поля индуктора. В этом случае в обмотках якоря индуцируется максимальный ток. Каждому размеру качественной характеристики устройства электрогенератора соответствует определённый размер механической энергии, подлежащей преобразованию в энергию электрического тока. Наиболее простым и удобным видом механической энергии стала энергия вращения. Преобразование механической энергии в электричество наиболее эффективно при высоких скоростях вращения вала якоря. Концентрация и физическое увеличение силы магнетизма над поверхностью проводника это направление развития индуктирующей части базового Бимодуля электрогенератора. Путь развития индуктора это усиление, умножение, концентрация, электрическое возбуждение, самовозбуждение его магнитных качеств. Физическое умножение поверхности проводника подверженной действию индукции, пространственная ориентация проводников в плоскость максимального действия электромагнитной индукции это направление развития проводниковой

части базового Бимодуля электрогенератора. Путь развития якоря это увеличение поверхности проводника, уплотнение и умножение числа проводников в плоскости максимального действия магнитного поля. Количественной характеристикой устройства электрогенератора является количество электричества вырабатываемого им. При постоянной величине раздвигающего потенциала, количественная характеристика устройства электрогенератора равна величине рабочих токов. Объём электричества, вырабатываемого электрогенератором, равен произведению рабочих токов на величину раздвигающего потенциала (напряжения). С учётом потерь на нагрев проводников и железа якоря, а также железа индуктора, общее количество вырабатываемой электрической энергии практически равно количеству механической энергии вращения, подводимой к валу якоря.

СХЕМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ И ЕЁ НАЗНАЧЕНИЕ

В Машиногеномии базовый Бимодуль технического объекта представляется на уровне внешних, предметных признаков функциональной пары частей, обладающих противоположными качествами одного рода. Рассматривая в таком объекте физическую картину происходящих процессов, появляется потребность подвергнуть части базового Бимодуля дифференциации и определить элементарные носители противоположных качеств. Это необходимо делать для любого физического явления, который полагается в основу функционирования базового Бимодуля. Процесс дифференциации означает упрощение схемы базового Бимодуля до степени элементарных материальных частей, не имеющих возможности дальнейшего упрощения. Упрощение осуществляется действиями дифференциации объекта изучения при отождествлении или уподоблении получающихся дробных частей с исходным целым по сохраняющемуся у них одинаковому качеству, чтобы перейти от внешних, предметных признаков целого к его внутренним сущностям. Упрощение это процесс инволюции или свёртывания, означающего уменьшение, редукцию объекта изучения. Действия по отождествлению или уподоблению активно применяются при обработке результатов исследований, при формулировании выводов проведённых экспериментов, при нако-

плении опытных знаний, при составлении гипотез, при теоретических построениях. Последовательно умножая степень деления частей базового Бимодуля, остатки последовательно отождествляют или уподобляют по сохранившемуся качеству с исходным делимым. Дифференцируя так каждую часть, можно дойти до элементарных неделимых материальных единиц, у которых сохраняются исходные качества частей базового Бимодуля. Это позволяет раскрыть внутреннее причины существования качеств дифференцируемых частей. Итак, дифференцируя целое, отождествляют или уподобляют образовавшую элементарную часть по сохранившему качеству с целым. Продолжая последовательно дифференцировать, доходят до элементарных материальных единиц, при делении которых качество исходного целого у них не сохраняется. С этого момента образовавшие элементарные неделимые носители качеств целой части становятся пригодны для схематизации физического явления, положенного в основу функционирования базового Бимодуля. Схематизация с помощью элементарных неделимых носителей качеств объективно и истинно отражает механизм протекания изучаемого физического явления. Следовательно, схематизация любого обнаруженного физического явления необходима и предназначена не только для его изучения, но и для формулирования подходов синтеза частей при создании исходного, базового Бимодуля нового технического объекта. Базовый Бимодуль электрогенератора состоит из частей, содержащих качества магнита и проводника. Для схематизации явления электромагнитной индукции подвергнем указанные части упрощению. Магнит на уровне внешних признаков представляется в виде материального неотделимого соединения областей северного и южного полюсов магнетизма. Магнетизм это общее свойство всех веществ. Природу магнетизма прояснила гипотеза Ампера, которая представляет собой первое упрощённое понимание теории атома. Элементарные, круговые, замкнутые токи, названные «амперовыми», это грубое приближение к форме круговых движений электрона вокруг положительного ядра. Установлено, что элементарным магнитом является круговой виток тока, с одной стороны плоскости которого формируется северный, а с другого — южный полюс магнетизма. Магнитное поле элементарного кругового тока имеет форму эллипсоида, ось которого перпендикулярна плоскости витка тока. Магнитные силовые линии замкнуты сами на себя и имеют направление вдоль главной оси эллипсоида. На выпуклостях эллипсоида

у такого элементарного магнитного поля по обе стороны от плоскости кругового тока формируются полюсные области магнетизма. Линия оси между полюсными областями совпадает с элементарной результирующей силовой линией магнитного поля элементарного кругового тока. Умножая количество элементарных круговых токов, и располагая их параллельно друг другу, добиваются образования результирующего магнитного поля. Этот процесс соответствует процессу намагничивания тела. Последовательность из таких элементарных круговых токов образует продолжающуюся в пространстве и замыкающуюся на эту последовательность магнитную силовую линию. Чем больше концентрация таких последовательностей, тем больше густота магнитных силовых линий и соответственно больше напряжённость магнитного поля. Элементарный магнит тождествен элементарному круговому току. Элементарный отрезок магнитной силовой линии обусловлен элементарным круговым током. По этой причине не существует магнитных зарядов, но есть электрические заряды, движущиеся по круговым траекториям. И, главное, движущиеся электрические заряды могут взаимодействовать друг с другом только с помощью магнетизма, магнитных свойств. Упорядоченное расположение круговых токов возможно в упорядоченной, кристаллической структуре твёрдого вещества. Кристаллическая решётка вещества это своеобразная немагнитная ферма для размещения в её узлах носителей магнетизма. Проводник, по сути, это вещество обладающее качеством проводить и хранить свободные электрические заряды. Это та же кристаллическая электрически нейтральная ферма, во внутреннем пространстве которой размещены свободные электрические заряды. Проводник имеет форму канала, по которому могут практически беспрепятственно двигаться электрические заряды. Канал ограничен внешней поверхностью (или оболочкой), которая препятствует выходу электрических зарядов за его пределы. В границах канала облако электрических зарядов распределено равномерно. В отличие от магнита, движение свободных зарядов хаотично и соответствует тепловому движению, что исключает появления магнетизма в проводнике. Проводник понимается как протяжённая непроницаемая ферма, внутри которой перемещаются электрические заряды, это и источник, и хранилище свободных электрических зарядов (для металлов это электроны). Облако свободных зарядов обладает нулевым зарядом и нулевым значением магнетизма. Заряд, находящийся в покое, также не обла-

дает магнетизмом. Итак, проводник, по сути, это протяжённой формы элементарный сосуд для свободных электрических зарядов, которые движутся или их необходимо привести в упорядоченное движение для получения электрического тока — направленного движения зарядов. В изоляторе такое движение зарядов получить невозможно. Следовательно, элементарным материальным носителем качеств тока и проводника является любой элементарный электрический заряд, который направленно движется (или продвигается) внутри фермы вещества, либо вместе с фермой. Известно, что любой движущийся независимо от причин движения электрический заряд создаёт вокруг себя замкнутое магнитное поле, не имеющее ни начала, ни конца, а только направление по круговой траектории. Таким образом, движущийся элементарный носитель качеств тока и проводника является и носителем магнитных свойств. Форма магнитного поля вокруг движущегося элементарного электрического заряда имеет вид бесконечно тонкого диска. Магнитные силовые линии у такого магнитного поля не имеют ни начала, ни конца, а только направление. Они могут быть уподоблены витку магнитной силовой линии, плоскость которого перпендикулярна направлению движения элементарного электрического заряда. Элементарный виток магнитной силовой линии обусловлен элементарным отрезком траектории, в пределах которого движется элементарный электрический заряд. Или, элементарный отрезок траектории, в пределах которого движется элементарный электрический заряд, соответствует витку элементарного кругового магнитного поля вокруг заряда. Следовательно, всякое движение элементарного электрического заряда является причиной появления магнетизма. Магнетизм, таким образом, обусловлен движущимся электричеством, как движущееся электричество неразрывно связано с магнитным взаимодействием. На этом основано явление электромагнитной индукции. Качество магнита и качество проводника по упрощённой схематизации имеют различия, заключающиеся в разных видах движения элементарных электрических зарядов, и противоположность их качеств относится к одному роду — к движению зарядов. Круговое движение электрических зарядов относится к качеству магнита, а направленное движение заряда — к качеству проводника. Соответственно, эллипсоидная форма элементарного магнитного поля с полюсными областями есть качество магнита, а дисковая форма кругового магнитного поля без начала и конца — качество проводника. Направленное, прямоли-

нейное движение есть частный случай кругового, криволинейного движения, следовательно, элементарная силовая линия эллипсоидного магнитного поля является частным случаем элементарного витка магнитной силовой линии дискового магнитного поля. Круговая (криволинейная) траектория состоит из бесконечного множества прямолинейных (направленных) отрезков, соответственно, круговой виток магнитной силовой линии состоит из бесконечного множества элементарных направленных отрезков магнитной силовой линии. Более простое противоположно интегрированному сложному. Указанные крайности противоположных качеств могут переходить друг в друга и меняться местами. Элементарный отрезок траектории направленного движения электрического заряда принадлежит витку кругового тока бесконечного диаметра. Элементарный отрезок траектории витка кругового тока тождественен элементарному бесконечно малому отрезку направленного движения электрического заряда. В этом заключается относительность простого и сложного. Для случая электрогенератора механизм явления электромагнитной индукции или наведения электрического тока можно представить следующим образом. Проводниковый канал, содержащий облако свободных электронов, приводят в движение, заставляя перемещаться поперёк или перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. Каждый свободный электрон облака приобретает упорядоченное вынужденное движение и, тем самым, омагничивает себя. Такое движение электронов представляет собой механический аналог электрического тока — упорядоченного направленного движения. Вокруг каждого механически движущегося электрона образуется круговое магнитное поле. Плоскость кругового магнитного поля каждого электрона, встречая на своём пути магнитные силовые линии, образованные круговыми токами, стремится повернуться перпендикулярно им. То есть, плоскость кругового магнитного поля стремится занять положение параллельное неподвижной плоскости кругового тока. Однако, круговое магнитное поле механически движущегося электрона не имеет возможности повернуть свою плоскость, в результате, возникает сила, стремящая сдвинуть свободный электрон с траектории движения. Электрон, свободный в возможных эволюциях, под действием этой силы получает смещение в одно из направлений по каналу движущегося проводника. В результате, в одной из областей протяжённого канала электроны накапливаются, а в противоположной области — образуется их недостаток. Об-

разованная разность потенциалов зарядов в противоположных областях проводникового канала обладает практической ценностью и пригодна для получения электрического тока в проводниках внешней цепи. Принцип электромагнитного раздвижения свободных электронов представляется следующим образом. Магнитные силовые линии, образованные упорядоченными круговыми токами, подобно очень густой щётки, захватывают облако омагниченных (то есть, движущихся вынужденно и упорядоченно) электронов и отодвигает их в один из концов протяжённого проводникового канала. Такое перемещение электронов подобно «электронному ветру». Скорость вращения элементарного заряда в круговых токах существенно больше скорости вынужденного механического перемещения свободных электронов. По этой причине у них существенно отличаются напряженности магнитных полей. Но, этого оказывается вполне достаточно, чтобы осуществлять непрерывное электрическое раздвижение свободных электронов и поддерживать необходимую разность потенциалов. Свойство протяжённого проводникового канала оставаться немагнитным, проводить «электронный ветер» и хранить облако свободных электронов является проводниковым качеством. Например, катодные лучи не заключены в такой проводниковый канал и свободно движутся к аноду, в результате, такой поток электронов в магнитном поле испытывает только смещение, которое не может привести к образованию электрической разности потенциалов. Эффективным способом омагничивания «немагнитного» является его вынужденное механическое движение совместно с содержащими в нём носителями электрического заряда. Омагниченный движением элементарный электрический заряд взаимодействует с магнитной силовой линией другого элементарного электрического заряда, омагниченного собственным круговым вращением, в случае, когда движение заряда пересекает магнитную силовую линию или оно ей перпендикулярно. Тогда образуется сила стремящаяся повернуть плоскость кругового магнитного поля и установить её параллельно плоскости элементарного кругового тока. Эта сила стремится удержать движущийся заряд в этом положении, что и вызывает смещение заряда по проводнику относительно положения кругового тока. Сила смещения не возникает, если направление движения омагниченного элементарного электрического заряда совпадает с магнитной силовой линией другого элементарного электрического заряда, омагниченного собственным круговым вращением. Или,

плоскости кругового магнитного поля элементарного заряда и элементарного кругового тока параллельны. Следовательно, способ сочетания омагниченного движением элементарного заряда и другого элементарного заряда, омагниченного собственным круговым вращением, определяется их пространственным расположением по отношению друг к другу, которое обеспечивает их магнитное взаимодействие. Таким образом, любое физическое явление сводится к схематизированному взаимодействию пары простых элементарных материальных единиц, обладающих по отношению друг к другу диаметрально противоположными собственными движениями. Так поступательное движение элементарного электрического заряда взаимодействует с вращательным движением по кругу другого элементарного электрического заряда. Элементарный круговой ток и электрон — конечные и бесконечно малые материальные единицы. Масса электрона $9,1 \times 10^{-28}$ грамм, единичный заряд его равен $1,6 \times 10^{-19}$ кулон. Радиус кругового тока определяется размерами атома. Эти материальные единицы образуют элементарный функциональный Бимодуль физического явления электромагнитной индукции. Создавая механическим движением ток элементарных зарядов, тем самым, с помощью явления смещения движущихся свободных электрических зарядов в магнитных полях получают в противоположных концах проводника разность потенциалов электрического поля. Чтобы постоянно поддерживать потенциал электрического поля, необходимо непрерывно последовательно друг за другом смещать движущиеся электроны. Потенциал электрического поля является средством для получения электрического тока во внешней цепи. Для этого каждый электрон получает импульс вынужденного движения, при этом импульс кругового движения другого электрона обусловлен принципом атомного взаимодействия электрона с положительным ядром. Простота придания вынужденного движения свободному электрону указывает на предпочтительность такого движения электронов в сравнении с механическим движением кругового тока относительно свободных электронов в неподвижном проводнике. Однако, для меняющегося потенциала электрического поля предпочтительней является механически вращающееся магнитное поле. Равнозначность обоих способов взаимного движения обусловлено обратимостью явления электромагнитной индукции. Главное свойство проводника, его кристаллической решётки, является способность благоприятствовать электрическому раздвижению свобод-

ных элементарных зарядов, образованию разности потенциалов электрического поля на его концах. Без этой внутренней цепи или соединительного мостика между потенциалами электрического поля невозможно получение электричества во внешней цепи, невозможно получение практической пользы от электрического тока. Противоположные качества частей функционального Бимодуля физического явления электромагнитной индукции созданы одним видом материальной единицы, элементарной частицей — электроном. Этим объясняется переходы одного в другое и порождение другого. Примером таких переходов является явление самовозбуждения магнитного поля. Физическая картина протекания процесса электромагнитной индукции может описываться следующим образом. Доступная энергия, подлежащая преобразованию в электрическую энергию, подводится к одной из элементарных материальных единиц функционального Бимодуля явления электромагнитной индукции. В точке взаимодействия элементарных носителей разного вида магнетизма механическая энергия тратится на смещение и перемещение свободных зарядов в область их накопления. Механическая энергия, в результате, обращается в потенциал электрической энергии, образующейся между областями избытка и недостатка зарядов. Количественной величиной практической пользы от функционирования явления электромагнитной индукции является значение рабочих токов во внешней цепи. Качественной величиной процесса обращения механической энергии в электрическую энергию является величина силы электромагнитного раздвижения свободных зарядов. Эта сила соответствует значению разности потенциалов электрического поля, образующегося между областями избытка и недостатка электронов. Градиент потенциалов электрического поля равен по модулю избытку или недостатку электронов в полюсных областях. Совершив такого рода упрощение или схематизацию картины протекания практически любого физического явления положенного в основу функционирования базового Бимодуля, извлечённые знания позволяют приступить к обратному процессу — процессу материализации элементарных материальных единиц функционального Бимодуля физического явления. Материализация элементарных частей это процесс их развёртывания до предметного, телесного состояния. Как любое физическое тело составлено из бесчисленного количества материальных точек, так и части базового Бимодуля формируют из множеств элементарных материальных

единиц, образующих функциональный Бимодуль физического явления. Одно множество одних материальных единиц особым образом соединяется с множеством других материальных единиц, повторяющим и обеспечивающим принцип или механизм протекания физического явления. Следовательно, процесс создания базового Бимодуля любого объекта техники основан на принципе интегрирования элементарных материальных единиц, являющихся носителями противоположных качеств одного рода, в те телесные свойства частей, которые обеспечивают при взаимодействии протекание исходного физического явления.

Историческая справка. В первом разделе своего мемуара «Теория электродинамических явлений, выведенная исключительно из опыта» Андре Ампер приводит примеры схематизаций физических явлений схожих по структуре. Как он считал, в своих «Началах» Ньютон показал все движения состоящими из сил, действующих между двумя материальными частицами по прямой, которая их соединяет. Действие, оказываемое одной частицей на другую, равно и противоположно действию, которое последняя частица одновременно оказывает на первую. Такими рассуждениями руководствовался и Ампер в своих исследованиях электродинамических явлений. Чтобы установить законы этого явления, он искал ответа единственно в опыте для вывода формулы, выражающей элементарные силы, направление которых совпадает с прямой соединяющей две материальные точки, между которыми она действует. Ампер свёл явление, замеченное Эрстедом, к силам, действующим всегда по прямой линии, соединяющей все частицы, между которыми эти силы проявляются. Он установил, что тоже движение электричества, какое происходит в проводниках, наблюдается и вокруг частичек магнита. Силы, которые, в результате, должны действовать между этими частичками и частицами проводника или другого магнита, действуют по прямым, соединяющим попарно частицы, взаимодействие которых исследуются. Герман Гельмгольц, говоря о сохранении силы, развивал следующие принципы схематизации явлений в механике. Он считал, что изменение пространственных отношений или движение изучается на опыте, как результат отношений, по крайней мере, двух материальных тел относительно друг друга. Причину движения находят из взаимодействий двух тел относительно друг друга и определяют, как стремление двух элементарных масс изменять своё взаимное положение. Положение между двумя материальными точками

определяет одно единственное направление, а именно прямая линия их соединяющая. Явления природы (тяготение, магнетизм, электростатика, электродинамика) сводятся к неизменным притягательным или отталкивающим силам двух материальных точек, величина которых зависит от расстояния между ними. Сила, с которой точки действуют друг на друга, может быть причиной изменения (увеличения или уменьшения) только расстояния между ними и, поэтому, движущая сила может быть притягательной или отталкивающей.

ПРИЧИНА ЗАРОЖДЕНИЯ ТЕХНИКИ КАК СЛЕДСТВИЕ ЭВОЛЮЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Философским основанием всех наук является принцип причинности: всякое следствие во времени следует за своей причиной. Поэтому «Знание причин — есть истинное знание» (Галилео Галилей). Причина обнаруживается повторяемостью следствия. Если случайное переходит в повторение, то, значит, и в закономерное. Повторность явления это простейшая форма закономерности, а обнаружение таких закономерностей это начало всякой науки. Любое научное достижение признаётся за таковое только при условии повторяемости. Чтобы понять неизвестное явление, необходимы эксперименты: числовой, физический, мысленный. Для исследования любого объекта изучения необходимо оказать на него единичное, пробное воздействие и изучить отклик на него. Понимание такой связи причины и следствия позволило человеку окружить себя рукотворными искусственными объектам, что стало называться в современном собирательном смысле техникой. Это устройства, механизмы, машины, приборы, приспособления, производства, заводы, промышленность. Техника настолько слилась с жизнью человека, что требует исследований причин её физического зарождения. Вся эта искусственность является следствием вполне определённых причин, принципов, законов. В природе не существует естественных процессов, направленных на физическое зарождение техники. У природы нет необходимости в искусственных объектах, созданных не ею, ибо её физические возможности создавать собственные практически безграничны. Поэтому, у неё нет никаких физических, химических, биологических причин, приводящих к физическому зарождению объектов техники. Безграничные возможности природы воплощены в её безграничном

предметном мире, который представляет собой прочный фундамент для разного рода сочетательных, комбинационных возможностей не только для самой природы, но и для созданных ею существ, способных к искусственному синтезу и генерированию причин такого синтеза. Зарождение техники неразрывно связано с эволюцией человека, единственного существа на Земле способного породить причины её физического зарождения. Без человека нет и причин к зарождению техники. Без человека техника мертва и не применима. Зародившись, техника не в состоянии без человека, каким-то естественным образом, воспроизводить себя и развиваться, порождая вновь и вновь причины для своего воспроизведения и развития. Техника не может вести себя как некая искусственная жизнь, её объекты невозможно отнести к форме искусственной жизни, чуждой нашему миру. Техника, зародившись, подвержена эволюции, и как всякая эволюция имеет сходство с биологической эволюцией, но эволюция техники на несколько порядков быстрее биологической. Подобие технической и биологической эволюций не случайно. И там и там действуют изменчивость и отбор. В технике имеются структуры, выполняющие роль генома в биологии. Такими структурами являются конструкторская и технологическая документация, которая детально описывает устройство и способ производства данного объекта техники. Изменения в них обеспечивают изменчивость техники. Опытно-конструкторские работы, моделирование, испытания и эксплуатация осуществляют отбор конструкций и обеспечивают успех на рынке. Как биологическая жизнь составлена из экосистем, так и техника содержит сообщества технических объектов разных видов, образующих единое целое (завод, транспорт, промышленность, город, мегаполис). Эти сообщества играют в жизни человека роль окружающей среды и существуют дольше составляющих его объектов техники. Между технической и биологической эволюциями имеется и различие. Изменения в биологии случайны и всегда минимальны, незаметны, и отсюда их цепочка почти непрерывна. В технике человек двигатель изменений, а он способен радикально, целенаправленно менять конструкции устройств, и, отсюда, цепочка таких изменений имеет прерывистый характер. Совершенствуя технику, инженер стремится к конкретной цели — чтобы она была полезна и востребована обществом. Общество отбирает нужные ему технические объекты, а инженер борется за выживание своих разработок. Такое взаимоотношение общества и инженера является

прямым продолжением его собственного стремления к биологическому выживанию. Инструментом инженерной деятельности являются идеи, меняющие конструкцию устройств. Его размышления это мысленные и иные способы моделирования нового устройства и его развития, а также оценка перспектив выбора его обществом. Материальным воплощением этой работы являются эскизы, расчёты, конструкторские и опытное проектирование на разных носителях и пробные партии для продаж. Конструкторская документация есть геном технической эволюции. Антропоцентризм представляет технику как расширение возможностей органов человека. Такое развитие технических возможностей привело к тому, что на смену биологической среде пришла техническая окружающая среда: вместо того, чтобы жить на всём готовом, становится необходимым жить на том, что сам сотворишь. Освоив технический способ выживания, человек всё больше осознаёт, что техническая эволюция теперь идёт в наших мозгах помимо нашей воли. Поэтому ключевым элементом технической сферы долгое время будет оставаться мозг инженера, изобретателя. Если технические системы с помощью человека всё же обретут способность к самовоспроизведению, саморазвитию и уподобятся некоей технической жизни, то место человека в ней трудноопределимо, ведь она сможет обходиться и без человека. Такая жизнь имеет существенные преимущества перед биологической жизнью. Она сможет неограниченно долго существовать, приспосабливаясь к любым условиям существования, и, главное, сможет расселиться по Вселенной. Для человека с его ограниченным сроком жизни и ограниченным временем существования самого человечества это невыполнимая задача. И начало этому есть. Создаются машины и роботы, способные действовать в боевых условиях без непосредственного участия человека и управления человеком. Они востребованы и не требуют учёта телесных потребностей человека. Например, беспилотные летательные аппараты способны самостоятельно взлетать, садиться и обследовать десятки целей одновременно, а также пригодны для образования боевых смешанных команд роботов и людей. Человек, освободившись от когнитивной (познавательной) тюрьмы внешних сил, обрёл способность осознавать собственное существование. Обретение человеком разума является достижением биологической жизни. Живое творит свою эволюцию и стремится к обретению разума, его высших воплощений. Новорождённому человеческому разуму для своего развития оказалось

недостаточно того, что может дать природа и техника стала его порождением. Эта искусственность существенно отличается от известной нам биологической жизни, происхождение которой нам пока неизвестно. Также как и живое техника в своём развитии устремлена к прогрессу. Принципом прогресса является усложнение. В неживой природе этому соответствует явление само сборки целого из частей (Циолковский К. Э.). Гравитация во Вселенной собрала пыль в звёзды и планеты, а те обзавелись внутренними структурами. Сложность систем определяет её эффективность. Простая система не способна обеспечивать эффективность сложной системы. Преимущество сложной системы заключается в том, что она приобретает новое качество, отсутствующее у её элементов в отдельности, но которое появляется благодаря их объединению. Усложнение означает строго последовательное развитие, эстафетный принцип преобразования материи и то, что сложным формам предшествуют всегда менее сложные (Коновалов Л. И.). Строительным кирпичиком живого является клетка. В технике этому соответствует функциональный Бимодуль физического явления или эффекта, составленный из неделимых материальных единиц имеющих противоположные качества одного рода. Техника это совокупность рукотворных искусственных материальных Бимодулей, предназначенных для целей удовлетворения насущных потребностей человека обладающего разумом. Всё остальное это увлекательные художественные вымыслы фантастов. К этапам эволюции жизни относят появление клеточного ядра, ткани и головного мозга. Усложнение мозга обеспечило особую форму активности нервной системы и головного мозга, представляющую собой разум способный породить технику. Нам неизвестны другие существа, биосистемы или иные высшие образования материи, способные с помощью рукотворных искусственных средств использовать явления природы на собственное благо с нашей, человеческой точки зрения. Хотя природа предлагает опыт создания высокоорганизованных общественных существ, например среди насекомых, но они не являются носителями разума. Техническая искусственность, созданная человеком, исходит из его способности управлять разумом. В этом главное её отличие от способов, используемых живой органической жизнью, основанной на цепочках из углерода. Общим источником того и другого является врождённое свойство живого упорно стремиться обеспечить собственное существование собственными силами как ответ на несоответствие своих потребностей

развития с имеющимися возможностями развития. Управляемый разум это способность обобщать результаты познания и связывать их с потребностями собственного существования. Врождённые способности обеспечивать собственное существование, развиваясь, породили разум, а он, в свою очередь, развиваясь, стал развивать указанные способности. Одно поддерживает другое, а то — первое, и наоборот. Эта положительная связь проявляется как активность интеллектуальная и созидательная. И такая активность присуща разуму вообще, ибо окружающий нас мир един для всех. Есть точка зрения, что техника, на создание которой мы тратим свои творческие силы, является в реальности продуктом эволюционирующей деятельности мозга, а, значит, и эволюции жизни. Анатомию такого творчества представляют в виде физиологии мозга, при этом эволюцию жизни рассматривают как колоссальный творческий разум, превосходящий человеческий, хотя работающий многократно медленнее, ибо это обусловлено вечностью жизни. Мозг человека комбинирует с немыслимой по генетическим меркам быстротой. Большинство новых комбинаций оцениваются без материального воплощения. Идеи, мысли, рождающиеся и умирающие в нашем мозгу, постоянно конкурируют за право быть реализованной в «железе». И эту работу уже невозможно остановить — это прочно установленный технический способ выживания человека. Нынешнее наше взаимоотношение с технической средой можно уподобить отношениям наших предков с Природой, её стихиями. Техническая среда всё более подталкивает человека на техническое совершенствование человеческого организма (искусственные органы, части тела, дополнительные приспособления, перестройка генома). Польза или вред от этого позволит дать вполне научное обоснование таким понятиям как сверхчеловеческий разум и воля к жизни. Наша ограниченность видеть этому альтернативу проявляется в том, что человек не может себе вообразить, чем конкретно является более высокий разум, приписываемый, например, разумному инопланетянину. Считая себя единственно высокоразвитым существом на Земле, человеку необходимо в первую очередь разобраться, чем наш способ мышления отличается от мышления других, известных нам, живых существ. Природа создала живые системы по сложности, на много превосходящие все искусственные творения человеческого разума. Изощённость устройства живых организмов невозможно представить как рождение путём случайных проб и ошибок. Этот путь

подразумевает наличие множества промежуточных форм, но они пока не обнаруживаются. Поэтому, сложность и совершенство не кажутся нам прямой противоположностью случайности и естественности. Просто у Природы и человека разные представления о простом и сложном. Художнику сложно, например, воспроизвести рисунок морозного узора на стекле, для природы это не представляет никакого труда — молекулы воды сами складываются в узор самых фантастических, неповторимых форм. Но, с другой стороны природе не под силу изобретение колеса, самого простого приспособления с нашей точки зрения. Следовательно, измерение сложности нуждается в разработке, свободной от антропоцентрических искажений и следует отказаться от измерения сложности как меры беспорядка в системе (Турчин В. Ф.). Кроме того, эволюцию жизни следует представить как серию переходов, обеспечивающих случайную само сборку нескольких однотипных структур для совместного скоординированного поведения и адаптации в окружающей среде. Число таких переходов от живой клетки до человеческой культуры и составляет грубую оценку сложности. На первом переходе осваивается управление положением: клетка обретает способность к скоординированному движению, равному движению. На втором — управление движением: образуются многоклеточные организмы, клетки которых воспринимают среду и реагируют на неё, что равно раздражимости. На третьем — управление раздражимостью: нервная система обеспечивает сложное реагирование, равное сложному рефлексу. На четвёртом — управление рефлексами: появляются способности действовать по аналогии, равному ассоциированию. На пятом — управление ассоциированием: восприятие собственных ассоциаций как объектов для дальнейшего ассоциирования, что соответствует рождению разума, равного мышлению. На шестом — управление мышлением: появляется язык для скоординированного реагирования и планирования для групп людей, равный культуре. Эволюцию техники так же следует представлять, как серию переходов от случайных природных предметов пригодных для определённого вида деятельности человека до множеств рукотворных искусственных совокупностей предметов или Бимодулей, скоординировано функционирующих и производящих требуемые блага человеку без его непосредственного участия. Такова оценка сложности техники. Человеческая активность по Гумилёву Л. Н. определяется понятием пассионарности (страсть). Это высокая целеустремлённость отдель-

ных личностей к реальной или иллюзорной цели и способность заражать других людей своим энтузиазмом. Это особая психологическая активность, где цель представляется ценнее собственной жизни или жизни соплеменников. Она порождает как подвиги, так и преступления, творчество и разрушение, благо и зло. Это готовность к запредельным усилиям и напряжениям. Высшая степень пассионарности это быть самим собой, неповторимой личностью, полностью отдающей себя делу своей жизни. Примером этого может быть И. Ньютон, который посвятил свою жизнь науке, ибо всё остальное ему было неинтересно. Такие люди стабильно появляются, что связывают с дыханием космоса, с внешней движущей силой, с первопричиной толчков развития. Но, современное общество вытесняет всех тех, кто выделяется чем-то из толпы. Максимальные шансы на выживание имеет посредственный человек. Сокращение числа одаренных людей это эволюционный тупик, интеллектуальное самоистребление современного общества. Но, такие люди способны на освоение новых пространств и в этом заключается выход из данного тупика. Вся история человеческой цивилизации указывает на то, что человеку для самосохранения и выживания в земной среде обитания необходимо постоянное интеллектуальное и созидательное рабство. Взлёты и падения многих прежних цивилизаций связаны с их отношением к этому рабству. Человеческие возможности ограничены и определяются способностями индивидуумов к такой деятельности, более того, противоречивость природы человека проявляется в ложном стремлении освободиться от такого рабства как от всякой нагрузки. Бездумная созерцательность есть свойство прежней животной, неразумной жизни человека, от которой он не избавился до конца и сразу избавиться не в состоянии. В этом кроются корни деградации, варварства и преждевременной смерти современного человека. Но, обратной дороги нет. Только активность интеллектуальная и созидательная, как тренировки спортсмену, способствуют развитию более совершенного человека. И это бремя в основном возлагается на плечи людей осознающих свои нужды и потребности. Устройство человеческой цивилизации способствует проявлению интеллектуальной и созидательной активности, как отдельными её членами, так и коллективами людей. Это обусловлено сложностью технического способа обеспечения собственного существования. Но, это не следует смешивать с наличием сферы объектов техники. Ещё древние греки под словом «техника» понимали суть «искусная»

и связывали его с понятием искусства, мастерства, изощрённости, означающие технику или искусство полноценной жизни. Понятие техники связано с искусностью использовать, применять известные явления природы. Такое искусство это способность, умение, мастерство, знания и созидательная активность, проявляемые совокупно при создании машин и механизмов, пригодных для извлечения из явлений природы материальных ценностей, благ и пользы, необходимых для удовлетворения насущных потребностей человека. Следовательно, технический способ это особый вид искусства, тождественный интеллектуальной и созидательной способности человека, проявляемый как жизненно важная потребность. Качества человека, такие как ум, способности, мастерство, знание, опыт, мудрость обретались в процессе длительной эволюции, основанной на многократных попытках выйти за рамки своих прежних возможностей. Особое место в обретении технического способа выживания занимает познавательная деятельность человека, направленная на накопление проверенных практикой результатов познания. Практические знания, их накопление и систематизация составили объединение, называемое сейчас наукой. Система знаний о свойствах и строении материи, о формах её движения и изменения, об общих закономерностях природы стала называться физикой. Построенный на этих знаниях технический способ существования человека, возможно, не является единственным способом существования разумной жизни во Вселенной. Если не включена программа самоликвидации человеческой цивилизации, то вполне возможен переход на более высокую организацию своего существования, основанную на плодах высшего воплощения разума. Тогда нынешний технический способ, понимаемый как изощрённое искусство комбинаций созидания, зависящее от обстоятельств обитания, будет заменён, если хватит для этого времени, на независящее от любых обстоятельств проявление специфического позиционного могущества, уникальность которого нам пока неизвестна и представляется как «сверхъестественное» бытие. Этот переход основан на логики стремления жизни к вечному и безграничному существованию. От постоянного приспособления жизни к среде всё новых и неизвестных обстоятельств, должен быть переход к жизни, когда вся вселенская эволюция окажется полностью известной и определённым образом согласованной с эволюцией жизни её высшего разума. Жизнь «первого вида», не имеющая опыта, может трансформироваться неизвестным образом в жизнь

«последующего вида» с опытом первой жизни. Что не исключено, может продолжаться до бесконечности, если, конечно, эволюция Вселенной это позволит. Единственное, что нам неизвестно, так это конечность усложнения жизни, её разума, и что это такое в итоге.

ЗАРОЖДЕНИЕ ТЕХНИКИ — РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ СОЗИДАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Наше восприятие созидательной деятельности субъективно и понимается как форма собственной деятельности, где ключевым элементом являются наши внутренние переживания. Это всегда напряжённая творческая работа, имеющая скорее вынужденный характер. Такую работу можно уподобить упорным тренировкам спортсменов. Для достижения высоких спортивных результатов спортсмену необходимы соревнования и тренировки с всё возрастающими нагрузками. Эта тяжёлая работа на результат не приносит материальных выгод и других явных поощрений (профессионалы не в счёт), кроме приятного чувства преодоления невозможного. Так Природа поощряет наше стремление к совершенству. Чувство удовлетворения в созидании — эффективный инструмент, который безотказно служит делу поощрения всякой целенаправленной деятельности, иначе её не имело бы смысла и оснований проявлять. Для непосвящённого человека такое изнурение представляется пустым и бесполезным занятием. Но, созидательная активность необходима человеку для выживания, и она определённо запущена механизмом эволюции человека. Она требует постоянных усилий, чтобы не погибнуть и остаться наплаву. Следовательно, для человека прекращение созидательной деятельности в принципе невозможно. В ней вся суть технического способа существования человека и для его сворачивания нет достаточных оснований и причин. Человеку, чтобы созидать, необходимо всё время упорно подниматься до понимания некоей неизвестной истины, а затем находить способ искусно воспользоваться её благами, которые у неё всегда есть. Такова суть технического способа существования человека. В этом способе гармонично сочетаются интеллектуальная работа и созидательная деятельность человека разумного. Без созидательной активности не может быть интеллектуальной, как без интеллектуальной не существует созидательной деятельности. Всякое созидание невозможно без мотивов. Так устроена

психика человеческого мышления, в которую пока нет возможности заглянуть. Мотивы невозможны без потребностей человека. Только жизненно важные потребности стимулируют жажду расширения границ во всякой деятельности и, прежде всего, в главной для выживания — интеллектуальной и созидательной. Любая активность на всех языках характеризуется проявлением действий, означающих осуществление действий. Это значит добиваться ясного и тонкого мышления, иным образом размышлять, испытывать жажду мыслей, жажду в совершенствовании умения, мастерства, жажду создания полезных предметов. Зарождение предметов техники происходило неприметным образом по мере преодоления определённых границ невозможного, возникающих в процессе интеллектуальной и созидательной деятельности человека. Преодоление одних границ порождало причины и необходимость преодолевать другие границы, вновь встающие на пути созидательного продвижения. Постепенно человек набирался опыта и обретал возможности расширять поле интеллектуальной и созидательной деятельности. Аккумулируя возможности, человек мог преодолевать непреступные границы, мешающие его существованию. Спираль такой активности раскручивалась со случайных событий и действий «чудесным образом» позволивших преодолеть нечто невозможное, которое было замечено и закреплено в памяти как эффективное. Переживая эмоциональный подъём, появлялись мысли и желание применить данный опыт подобным образом в чём-то другом. Творчески применяя результативные действия, приходило само собой убеждение, что разумная активность целесообразна и плодотворна. Ощущая силу такого образа поведения, обреталась уверенность в возможности распоряжения собственной судьбой. Это было чувство рукотворной свободы, не ощущавшейся прежде. Возможно так, пришло к человеку понимание совсем неочевидной истины, что созидательная и интеллектуальная активность это ключ к вполне надёжному, предсказуемому существованию. Это техника полноценной жизни, искусство предсказуемого существования. Следовательно, переход от достигнутого состояния в условия перспективного существования может осуществляться теперь единственным способом: путём постоянного расширения границ интеллектуальной и созидательной активности. Это стало законом жизни человека, хотя, по сути, закон интеллектуальной и созидательной активности человека является частным случаем всеобщего закона активности и взаимодействия тел Природы. Человек, вовлекая всё

больше предметов окружающего мира для нужд обеспечения собственного существования, давал им собственную жизнь, что приводило к образованию причин создавать их искусственно. В результате, создавая одни искусственные предметы, образовывались причины создавать другие более совершенные предметы, что и привело к зарождению элементов техники. Создание одних объектов техники неизбежно приводило и приводит к образованию причин для зарождения других объектов техники, более эффективно производящих необходимые материальные ценности для человека. Так человек ушёл от искусства приспособления к среде обитания на противоположную технику поведения: на активность, означающую технический способ обеспечения собственного существования. Технический способ предполагает создание множеств объектов техники и их приспособление к своей среде обитания и, тем самым, через них, опосредованно, вести приспособление (окультуривание) этой среды под нужды собственного существования. В результате, вместо того, чтобы осуществлять собственное физическое совершенствование и приспособление к среде обитания, человек все требуемые изменения и действия направил на технические средства и, тем самым, получил эффективную технологию расширения границ для собственной интеллектуальной и созидательной активности. Все действия такой активности могут быть сведены к простым действиям практического значения: обрести как можно больше положительного, полезного, нужного и отбросить всё отрицательное, бесполезное, ненужное. Всё, что полезно, необходимо и пригодно для обеспечения полноценной жизни человека подвергается притягательным действиям. Такие действия имеют положительную эмоциональную окраску. Всё остальное — подвергается отталкивающим действиям, и такие действия имеют отрицательный эмоциональный окрас. Для такого рода деятельности имеются биологические предпосылки. Специальными исследованиями установлено, что каждый день в мозге взрослого человека рождаются тысячи новых клеток в области гиппокампа. Эта область отвечает за память и научение (обучение). Если нет необходимости в научении, то в течение недели — двух большинство новорождённых нейронов погибает. Если процесс научения задействован и требует больших интеллектуальных усилий, то клетки выживают. Этот процесс образования новых нейронов (нейрогенез) присущ всем млекопитающим. Чем больше интеллектуальных усилий, тем большее количество нейронов образуется

и удерживается в мозге. Следовательно, интеллектуальные нагрузки способны «накачать» мозг и поддерживать его в хорошей форме, что известно и на практике. Нейронная мобилизация мозга нужна только для обеспечения поддержки интеллектуальных усилий и используется исключительно для точной настройки функции научения. Хотя для взрослого человека научение чему-либо новому даётся тяжело, но для хорошей, здоровой формы мышления постоянные интеллектуальные усилия необходимы. Действия притягательные и отталкивающие имеют условное назначение и могут меняться местами в зависимости от цели. Если во главу угла ставится оборона, то производство оружия — благо. Но под обороной может подразумеваться агрессия, так как лучшая оборона это нападение. Тогда для противника оружие нападения — это зло. Поэтому всякое правило имеет свои исключения, что подтверждает относительность выбора того или иного созидательного действия. При любом действии невозможно получить безграничное количество ни положительного, ни отрицательного. Как невозможно получить безграничное количество полезной работы при действии любой комбинации тел друг на друга. Все действия в природе сводятся простым действиям, разложенным на притягательные и отталкивающие силы. Величина этих сил одинакова, и зависит только от расстояния между действующими друг на друга материальными точками. Сходство действий созидательной активности человека с действиями в природе объясняется их неразрывной родственной связью. Притягательные и отталкивающие действия созидательной активности человека тождественны друг другу, образуют систему противоположностей направленных на изменение сущности некоторого качества имеющегося у совокупности материальных тел, того качества, которое представляет определённую пользу в удовлетворении какой-либо потребности. Все действия интеллектуальной и созидательной активности человека направлены на осознание человеком в исследуемом предмете определённого соотношения качеств положительного и отрицательного. Это доступно человеку на уровне предметных признаков исследуемого объекта. Осознание заключается в обосновании и формировании понятий о предмете исследования, тех понятий, которые, затем, получают развитие в практической плоскости. Сформированные понятия о соотношении качеств положительного и отрицательного являются результатом расширения человеком границ интеллектуальной и созидатель-

ной активности. Анализируя функциональный Бимодуль некоторого схематизированного физического явления, человек с помощью притягательных и отталкивающих интеллектуальных (мыслительных) действий даёт практическое толкование этому явлению. Притягивается в первую очередь то качество, которое представляет наибольшую практическую пользу, и отталкивается качество, которое препятствует этому. Если обнаруженное полезное качество ставится во главу угла, то, тем самым, ставится цель дальнейших действий. Целью дальнейших действий является осуществление движения от физической схематизации явления к практическому применению явления в воплощенных объектах техники, пригодных для производства обнаруженного полезного качества. Необходимость получения установленного качества с помощью технических средств обуславливает причину и основание для зарождения объекта техники. Притягательные действия направлены на приближение, извлечение всего того, что понимается как полезное, нужное, требуемое, получаемое от результата взаимодействия материальных точек функционального Бимодуля схематизированного физического явления. В первую очередь это различные виды энергии: движения, излучения, генерирования, возбуждения. Отталкивающие действия имеют противоположное направление и направлены на отбрасывание, исключение всего того, что приобретаетса само собой как сопротивление, препятствие полезному, нужному, требуемому. Каждый созданный объект техники соответствует определённым достигнутым границам, в рамках которых стало возможным полное проявление результатов интеллектуальной и созидательной активности потенциального создателя этого объекта. Удовлетворение достигнутым результатом сохраняется только определённое время, после чего движение к прогрессу активизируется с новой силой. Подчиняясь закону постоянного расширения границ интеллектуальной и созидательной активности, человек разумный преодолевает рамки прежних границ путём противопоставления причин противодействия этому и на их основе формирует новые причины для зарождения следующего поколения технических объектов, полностью соответствующих новым границам этой активности. Давая толкование того или иного физического явления, тем самым, исследователем осуществляется действие закона постоянного расширения интеллектуальной и созидательной активности.

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ. Известно явление или эффект вращения цилиндрического диэлектрика помещённого в диэлектрическую среду под действием электрического поля. Притягательной стороной этого эффекта является механическая энергия вращения диэлектрика — универсальная, всегда востребованная энергия. Отталкивающей стороной является необходимость в очень высоком, опасном для человека, напряжении электрического поля. Это является препятствием и причиной невозможности практического применения эффекта в виде машины, технического устройства. Исходное толкование этого явления заключается в объяснении картины поляризации диэлектриков под действием электрического поля. Схематизацию этого явления представляют в виде функционального Бимодуля соприкасающихся друг с другом, взаимодействующих атома твёрдого и молекулы жидкого диэлектриков. При подаче высокого напряжения атом твёрдого и молекула жидкого диэлектриков поляризуются и стремятся установиться по направлению линии электрического поля. Поляризация в диэлектриках это смещение электрических зарядов у атомов, молекул или смещение ионов под действием приложенного электрического напряжения. Электронное и ионное смещение характерно для твёрдых диэлектриков. Ориентационное смещение с поворотом диполей в направлении электрического поля характерно для вязких и жидких диэлектриков. В молекуле жидкого диэлектрика заряды полюсов диполя устанавливаются при её повороте. Это смещение относится к медленному процессу. В атоме твёрдого диэлектрика электроны смещаются относительно ядра в направлении к положительному электроду, чем обнаруживается у диэлектрика проявление свойств проводника, имеющего элементарное сопротивление движению зарядов. Смещённые электроны с положительным зарядом ядра образуют упругий диполь или пару связанных друг с другом электрических зарядов. Это смещение относится к практически мгновенному процессу. Указанные качества определяют противоположные начала элементарных материальных единиц функционального Бимодуля данного явления. При подаче электрического напряжения к элементарным материальным единицам функционального Бимодуля их противоположные качества активизируются и, в результате, образуется градиент сил взаимодействия, которые обеспечивают стремление материальных единиц изменить своё пространственное положение. Образование отталкивающих и притягивающих сил взаимодействия приводит к измене-

нию длины прямой между материальными единицами или к их смещению друг относительно друга. Чтобы восстановить равновесие сил, материальная единица твёрдого диэлектрика, имеющая свободу движения, смещается относительно материальной единицы жидкого диэлектрика, не имеющей свободы движения, на расстояние, которое уравнивает притягательные и отталкивающие силы. Направление смещения материальной единицы твёрдого диэлектрика перпендикулярно линии направления электрического поля. Таких материальных единиц на одной и противоположной сторонах вдоль образующих цилиндра твёрдого диэлектрика имеются равные множества. Они создают одинаковые смещения относительно соответствующих множеств материальных единиц жидкого диэлектрика, направленные в противоположные стороны от линии направления электрического поля. Это приводит к появлению момента сил смещения всего цилиндра. И цилиндр приобретает механическое движение, так как на место одного множества материальных единиц встаёт другое множество и так непрерывно по линии окружности цилиндрического диэлектрика. Смещение одного множества материальных единиц сливается со смещением следующего за ним другого множества материальных единиц, которые складываются в непрерывное механическое движение. Полагается, что механическое движение материальная единица твёрдого диэлектрика обретает вследствие преодоления зарядами элементарного сопротивления при их смещении под действием приложенного напряжения. Элементарный ток смещения электронов при действии поляризации, подобно «электронному ветру», испытывает элементарное сопротивление, за счёт которого положительное ядро, как более тяжёлое, стремится компенсировать его упругим пространственным смещением. При выходе с линии действия приложенного напряжения положительное ядро возвращается в исходное положение. Такого сопротивления движению зарядов в материальной единице жидкого диэлектрика нет и, поэтому, она остаётся неподвижной. Расширение достигнутых границ понимания обнаруженного физического явления заключается в формировании нового соотношения положительного и отрицательного, пригодного к воплощению в технических устройствах. Во главу угла ставится механическая энергии вращения цилиндрического диэлектрика, как положительная и востребованная сторона исследуемого явления. Отталкивается отрицательная сторона явления — необходимость приложения к системе высокого

напряжения электрического поля опасного для жизни человека. Высокое напряжение, прилагаемое к жидкому диэлектрику, является препятствием для практического применения данного явления. Причиной противодействия являются диэлектрические свойства жидкости, которая не проводит электрический ток. И, чтобы преодолеть рамки прежних границ, причины противодействия подвергают действию противоположения. То есть, диэлектрические свойства жидкости обращают в их противоположность и, затем, на образованной теоретической основе переходят к практическому формированию требуемых свойств жидкого диэлектрика. Эти действия позволяют осуществить отталкивание опасного для человека качества жидкого диэлектрика. Вообще противоположение это, по сути, способ отталкивания отрицательного и притяжение положительного. Установлено, что диэлектрическая жидкость однородна и состоит из одного вещества, не поддающегося поляризации низким электрическим напряжением. Следовательно, состав жидкого диэлектрика должен быть неоднородным и состоять из смеси твёрдых и жидких компонентов. Твёрдые диэлектрические компоненты смеси поляризуются при низком электрическом напряжении, при этом вся смесь может оставаться в жидкой фазе. И такая диэлектрическая среда известна. Её получили совершенно по другим причинам для применения в других технических устройствах. Это так называемые электрореологические жидкости («реос» с греческого языка означает течение). Текучесть таких жидкостей напрямую зависит от величины прилагаемого электрического напряжения — они очень чувствительны к электрическому полю. Именно эти свойства электрореологических жидкостей востребованы и притягиваются, так как являются положительными, требуемыми. Составы электрореологических жидкостей самые разнообразные: взвесь диэлектрических частиц в толуоле, смесь из 55% высоко рафинированного белого масла, 5% глицеринового моноолеата и 40% тонкоизмельчённого кварцевого порошка. Благодаря электрореологическим жидким диэлектрическим средам, схематизацию данного физического явления можно представить в виде функционального Бимодуля, составленного из элементарных материальных единиц твёрдого диэлектрика и электрореологической жидкости, имеющих противоположные качества одного рода. При подаче небольшого, безопасного для человека, напряжения электрического поля к такому Бимодулю, противоположные качества указанных материальных единиц активизируются

и возникают силы стремящиеся изменить их пространственное положение на расстояние равновесия этих сил. Равные множества твёрдых материальных единиц с противоположных сторон диэлектрического ротора по линии направления электрического поля создают момент сил смещения, который мгновенно раскручивает весь ротор до нескольких тысяч оборотов в минуту. Этот преобразованный функциональный Бимодуль схематизации явления притягивается для практического применения. С этого момента данный Бимодуль становится функциональной основой для зарождения нового класса машин, ибо обладает новым соотношением положительного и отрицательного, где преобладают полезные качества. Подводимая энергия это низкое напряжение электрического поля — доступный и распространённый вид энергии, подлежащий трате. Получаемая энергия это механическая энергия вращения — всегда востребованная энергия, представляющая практическую ценность для удовлетворения разнообразных потребностей человека. Активная часть функционального Бимодуля это ротор, твёрдый цилиндрический диэлектрик, обладающий одним видом поляризации. Пассивная часть — это электрореологическая диэлектрическая жидкость, обладающая другим видом поляризации. Для применения такой функциональной основы явления привлекателен практически мгновенный выход устройства на рабочий режим со скоростью вращения ротора в несколько тысяч оборотов в минуту. Ротор способен нести нагрузку, поэтому основным назначением такого Бимодуля является применение устройства в качестве двигателя. Уникально качество вещества ротора — это твёрдый диэлектрик. Изолятор это развитие понятий о роторе электродвигателей. В отличие от применяемых в индукционных машинах проводниковых роторов, диэлектрический ротор практичней, так как никогда не может перегреться и сгореть. Эти качества диэлектрического ротора могут стать преимуществами при сравнительных испытаниях с роторами индукционных машин и при коммерческом использовании. На этих качествах диэлектрического устройства может основываться совершенно новых объём возможностей для удовлетворения потребностей в электродвигателях. Они же составляют и отличительную характеристику нового типа электрических машин — диэлектрических электродвигателей.

ОТ ФИЗИКИ К ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЯМ

Машиногенезис — это подход в осуществлении перехода от физики явления к практическому его применению в технических устройствах на основе закона постоянного расширения интеллектуальной и созидательной активности человека. Физика, как и всякая наука, это опытная наука, где все законы вытекают из опыта, практики или извлекаются с помощью опыта, эксперимента. На основе опыта получены все знания о свойствах, строении, формах и законах движения материи. Явление — это всякое обнаруживаемое проявление определённой сущности, проявление причинно-следственной цепи преобразований энергии. Эффект — следствие, результат определённого действия. Для ориентирования в фактах и теоретических представлениях о сущности физического явления придерживаются следующих принципов. Определение это основа, общие выводы о сущности явления. Результат это следствие опыта, эксперимента. Теоретическое обобщение знаний опыта это выявление закономерностей. Фактический материал опытов это представления о научном методе исследования, о методе как эксперименте. Физическое понятие это понятие, формирующееся определённым приёмом исследования, которое устанавливается посредством наблюдения, измерения, сопоставления и проверки реального физического явления. Все открытые и неизвестные пока физические явления существуют и существовали задолго до появления человека-исследователя. Это мир, где проявляется энергия эволюционного движения Вселенной, частью которой является наша планета Земля. Каждое новое для человека явление это открытие, некий сюрприз Природы. Наиболее примечательным открытием для человечества является сама наука. Это открытие сопоставимо по значимости с изобретением живописи и письма — наиболее ранних порывов человеческого разума. Наука это способ проникновения в окружающий мир, чтобы обрести бесценное для рода человеческого — понимание его изнутри. Когда-то тот исходный, первоначальный опыт позволил человеку сделать решающий шаг в развитии обрётённых знаний, после которого обратной дороги не стало. Наука получила своё развитие на основе действия закона постоянного расширения интеллектуальной и созидательной активности человека. Науку стало необходимо постоянно развивать, исходя из её стабильной неразвитости для пользы общества, хотя польза и познавательные приоритеты это раз-

ные мотивы. Любое изменение в движении энергии могут восприниматься нашими органами чувств, а, затем, в виде сигналов поступать в аналитические центры нашего мозга. Понимание свойств обнаруженного явления обретается через его опытное воспроизведение, повторение, имитацию. Это и есть первичное моделирование обнаруженного явления в элементарном, упрощённом, схематичном виде. В физике придерживаются принципа правильного представления о схематизации явления, где в полной мере проявляются сущность, смысл и ценность явления. Для целей изучения целостное физическое явление уподобляют его схематизированному приближению, когда отбрасывается всё несущественное и оставляется его предельно упрощённый аналог. Тело, как совокупность материальных единиц, заменяется на одну характерную, имеющую те же качества, материальную точку. Точка это образ целого, замена, не имеющая массы. Уподобление позволяет опустить, отбросить одни черты явления и сохранить, приблизить другие, неразрывно связанные с ним. В результате, удаётся дать определённое толкование сущности явления. Краткое концентрированное изложение сущности явления это способ создания понятий о нём. Всякое понимание складывается из понятий, в которых вложен конкретный смысл, определённое умозаключение. Понятие связывает определённым образом приём исследования с измерением, с практической оценкой сущности явления. Схематизированные понятия очень удобны для абстрактного (отвлечённого) осмысления реального явления. К схематизированным понятиям относятся представления об абсолютно твёрдом теле, несжимаемой жидкости, идеальном кристалле, идеальном газе, абсолютно чёрном теле. Такого рода понятия позволяют отвлечься, отстраниться от величин деформации, изменений размеров, взаимодействий атомов, которые настолько малы, что их допустимо не учитывать. Хотя в других случаях это может привести к ошибкам и затормозить движение к более глубокому пониманию исследуемого явления, поэтому представления могут меняться. Экспериментальные знания в науке всегда переходят в теоретическое обоснование законов функционирования явления. У всякого хода явления есть определённая причина. Отсюда, правило 1 И. Ньютона. «Не должно принимать в природе иных причин сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явления. Природа проста и не роскошествует излишними причинами вещей». Эксперименты позволяют наблюдать отклик объекта исследования на то или иное воздействие. Это похоже

на игру с объектом явления. Затем осуществляется измерение элементов количественной стороны явления, им находится мера. Величины количественных характеристик явления содержат численные соотношения между собой. По данным количественным соотношениям формулируются законы явления в математической форме позволяющей производить расчёты. Законы, показывающие изменение одной величин при изменении других величин, и есть результат экспериментального исследования явления. Установление законов это тяжёлый труд. Законы показывают канонические условия протекания явления, которые можно менять, чтобы получить требуемый результат. Так определяется смысл явления, создаётся теория явления, и общие представления о наблюдаемом явлении с указанием причин и связи с другими явлениями. Любая теория явления вследствие действия закона постоянного расширения интеллектуальной и созидательной активности человека неизбежно подвергается экспериментальной проверке для уточнения и развития теории. В результате, сложное явление становится более понятным. Происходит обучение управлению явлением по своему желанию. Навык управления явлением указывает на умение воспроизводить, применять и использовать явление практически. Мощь Природы это объединение в единое целое множеств групп сложных и простых явлений. Среди них выделяются группы сходных явлений, специфических и неизвестных. Логическим приёмом является ведение изучения явлений от простых к сложным, считая простые явления составными частями сложных. По этому принципу объединены все материалы физики. Основой физики является механика. Остальные разделы присоединялись к ней по ходу приобретения знаний. Тепловые явления тесно связаны с механикой. Открытия электрических и магнитных явлений связаны с движением. Движение опирается на учение о колебаниях и волнах, включающее механические, акустические, электромагнитные колебания и оптические явления. Завершающим разделом физики является учение об атоме. Следовательно, фундаментом, основанием пирамиды физических знаний является механика, вершина которой устремлена в мир атомных явлений. Любое неизвестное, впервые наблюдаемое, явление имеет свойство привлекать внимание исследователя. Например, тело, оказавшееся на высоте без опоры, падает на Землю. Это реальное явление нетрудно воспроизвести. Чаще, по разным причинам, для этого нет возможности. Поэтому, экспериментируют с выявленным явлением в эле-

ментарном, схематичном, упрощённом виде, где сохраняется качественная природа явления. Это уподобление позволяет отождествить сущность реального явления с его схематизированной моделью, в которой всё несущественное отбрасывается, а притягивается только необходимое и существенное. Отсюда правило 2 И. Ньютона. «Поэтому, должно приписывать те же причины того же рода проявлениям природы, например падению камней в Европе и в Америке». Усиливая или ослабляя одни стороны явления, наблюдают как меняются другие его стороны, и, таким образом, устанавливаются причина и связь между сторонами явления. Сообщая пробные нагрузки, единичные объёмы энергии или кванты энергии одной стороне явления наблюдают проход этой энергии через его другую сторону, воспроизводящую процесс, ход и действие реального явления. Чтобы понять простое явление падения тел, необходимо установить связь между размерами, формой, весом тела и высотой от поверхности земли, с которой оно падает. Таким образом, выявляется, что влияет на процесс движения тела, и каковы общие причины падения тел именно так, а не иначе. Законы, пригодные для расчётов, показывают связь изменений одних величин от других. Они основаны на общем законе сохранения энергии. Общие представления, понимание того, что нужно изменять, чтобы получить требуемый результат, и образуют теорию явления. Теория, как и всякое понятие, не постоянна. Она подвержена экспериментальным проверкам, теоретическим уточнениям, изменениям и развитию. В своё время Аристотель установил, что тяжёлые тела падают быстрее лёгких. И это воззрение две тысячи лет доминировало в науке. За проверку этой теории взялся Галилей. Он установил, что в обычных условиях окружающей воздушной среды падающие тела испытывают сопротивление воздуха, а, следовательно, истинный закон падения тел искажается сопротивлением воздуха. Без сопротивления воздуха все тела падают равномерно-ускоренно и это ускорение для данной точки Земли у них одно и то же. Отсюда, сила тяжести равна массе тела умноженной на ускорение свободного падения. Чем больше масса, тем больше сила тяжести или вес тела. В воздушной среде скорость падения, когда сопротивление воздуха уравнивается силой притяжения Земли, становится равномерной и называется предельной. Эта скорость зависит от плотности воздуха, от формы и размеров тела, от сил притяжения Земли в данном месте. Чем более обтекаема форма тела, тем меньше сопротивление воздуха. Поэтому, авиабомбам придают

специальную обтекаемую форму, чтобы обеспечить большую скорость падения необходимую для пробивания укрепленных военных объектов. Наоборот парашюту придают более обширную форму, чтобы существенно снизить скорость падения парашютиста до безопасной предельной скорости — 5 м/сек.

ОТ ПРИЛОЖЕНИЙ ФИЗИКИ К ПРИНЦИПАМ ФИЗИЧЕСКОГО СИНТЕЗА УСТРОЙСТВ ТЕХНИКИ

Физика из опыта и практики вобрала в себя всё известное о свойствах, строении и движении материи и, систематизировав, теоретически обосновала общие выводы о реально существующих явлениях. Это свод общих теорий и знаний о множестве физических явлений, которые пригодны в основном для обучения, теоретизирования и передачи их из поколения в поколения, чтобы не прибегать вновь и вновь к их опытному приобретению и накоплению. Такие знания приобретаются сравнительно легко с помощью соответствующего обучения. Но, как оказалось, полученные таким образом знания мертвы для обратного их возвращения в практику или для применения. Они, как правило, поверхностны и неконкретны, имеют форму общих выводов никак не связанных с рассматриваемой областью применения или потребностью человека. У них нет наработки опыта и практики, которые дают необходимую глубину познания. Применить — означает, осуществить на деле, приспособить, приноровить, употребить, использовать на практике с требуемой пользой. Именно с целью применить создаются соответствующие прикладные науки, например, прикладная математика. Прикладной характер наук проявляется тогда, когда её выводы приобретают практическое значение. То есть, обретают практическую форму, применимую для удовлетворения реальных потребностей человека. Это всегда практические методы для получения нечто полезного, удовлетворяющего определённые потребности в жизни человека. Кроме теоретических знаний имеются знания, полученные из опыта, в результате производственной, эксплуатационной и экспериментальной деятельности человека. Это, так называемые, отраслевые, технологические знания. Они конкретны, легко применимы, направлены непосредственно на удовлетворение той или иной потребности человека, но трудны для обучения и передачи. Неиссякаемым источни-

ком таких практических знаний является изобретательская деятельность. Знания, применённые в изобретениях, позволяют получать необходимые объёмы разнообразной пользы, но в очень узкой области созидательной деятельности. Поэтому, они недолговечны и неизбежно заменяются знаниями, получаемые в результате процесса последующего их развития. Теоретически считается, что умение управлять ходом и условиями протекания явления и есть умение применять явление на практике. Однако, между умением управлять процессами и причинами физического зарождения устройств техники нет прямой связи. Если с точки зрения физики все стороны или элементы явления равнозначно важны, то для практического применения любого явления во главу угла ставиться одна из характеристик или одно из качеств явления, которое представляет определённую ценность для удовлетворения вполне определённой потребности человека. Таким образом, на первое место выступает практическая польза этой характеристики или этого качества. Польза, ради которой используется явление, бывает обеспечена техническими возможностями её производства, которые бывают недостаточными. Тогда явление исходное и положенное в функционирование технических средств подлежит преобразованию под получение большего размера этой пользы. Польза это благо, выгода, достаток, всё положительное, которое притягивается в сферу удовлетворения потребностей человека. Польза характеризуется нагрузкой, основной или дополнительной работой, которая возлагается на ход протекания физического явления. Для осуществления этого необходимы общие представления о принципах зарождения технических устройств. Принципы могут базироваться на положениях и способах построения элементарного функционального Бимодуля физического явления для практических целей. Ибо знания, почерпнутые из курса физики, и умение решать физические задачи не могут дать об этом никаких представлений. Научившись решать физические задачи, не станешь физиком, как не станешь химиком, только научившись решать задачи по химии. Так же не станешь изобретателем, научившись «решать изобретательские задачи», ибо у всякого изобретения есть задача осуществления его сути. В физике каждому явлению даётся краткое определение, которое подчёркивает типичный, принадлежащий только ему, признак, отличительное свойство. Это свойства, состояния, эффекты, правила, принципы, законы. Например, тепловое расширение, свойства газов, поляризация, резонанс,

пьезоэлектрический эффект. Или, «золотое правило механики», принцип относительности Галилея, законы Ньютона, Гука. Каждому явлению даётся подробное описание. Это характеристика явления, его признаки, условия и место проявления. Методы измерения свойств, параметров, единицы измерения. Закономерности и количественные соотношения между величинами характеристик явления. Примеры из практики, где наблюдаются действие данного явления на объекты техники. Например, внешний фото-эффект это испускание электронов с поверхности тел под действием света. Есть тело, которое освещается светом, и, в результате, получают с его поверхности испускание электронов. Внутренний фото-эффект это выбивание электронов из атомов, которое переводит их из связанного состояния в свободное. Есть кристалл, который облучается электромагнитным излучением, и, в результате, из атомов выбиваются электроны, что, в свою очередь, изменяет электропроводность вещества. Или, более простое явление: обязательная передача давления с поверхности жидкости или газа вовнутрь среды по всем направлениям без изменения — закон Паскаля. В приведённых явлениях есть то, что тратится и есть то, что приобретается. Первое должно быть обязательно дешёвым, а второе — ценным, иначе нет смысла использовать явление. Следовательно, нужна не описательная характеристика явления, а характеристика, основанная на схематизации явления в виде элементарного функционального Бимодуля физического явления, где есть то, что не представляет ценности и тратится, и есть то, что является ценным и приобретается. Значит, схематизацию, принятую в физике, можно и необходимо трансформировать в схематизацию пригодную для практического применения. И в такую схематизацию должно входить не одиночное тело, как в описании, а две материальные единицы, взаимодействующие друг с другом, и имеющие противоположные качества одного рода. Ибо у каждого одиночного тела в явлении всегда есть тело, обладающее противоположным качеством, обеспечивающим протекание данного явления, или оно содержит внутри себя такую пару материальных единиц. Увеличение требуемой пользы влечёт и увеличение трат того, что ничего не стоит. Если в физике важны количественные соотношения величин характеристик явления, оформленные в математическую форму законов, то для причин зарождения технических возможностей важно в явлении новое соотношение положительных и отрицательных качеств, обеспечивающих получение требуемого размера

пользы. Новое соотношение получают из исходного, имеющегося у известного явления путём противоположения причин, препятствующих этому. Чем больший объём нагрузки, ненужной человеку, может возлагаться на схематизированное явление, тем больший объём пользы извлекается при функционировании базового Бимодуля из синтезированного технического средства. Без определения характера нагрузки невозможно установить практическую полезность бинарной организации схематизированного явления. Понятие нагрузки постоянно развивается по мере роста технических возможностей её нести. Если физика шла и идёт от опыта, практики, эксперимента к формулированию количественных законов явления в математической форме, то Машиногенезис предназначена для движения от количественных соотношений величин явления к новому соотношению положительных и отрицательных качеств явления, необходимых для практики применения данного явления. Только новое соотношение положительных и отрицательных качеств у схематизированного явления достойно развёртыванию до предметного, телесного состояния в виде базового Бимодуля технического устройства. Материальное развёртывание это не простое наращивание массы материальных единиц, составляющих функциональный Бимодуль схематизированного явления. Оно имеет существенные различия для условий на поверхности Земли и в космосе. Все тела, находясь в условиях земной гравитации, прижаты к Земле и имеют на ней опору. Здесь доминирует состояние покоя или синхронного движения вместе с Землёй. Это частный случай равномерного движения — способности тел сохранять состояние покоя. Земля это настолько массивное тело, которому невозможно сообщить какое-либо движение, как это невозможно сделать в отношении Солнца или звёзд. Обретение массы означает обретение покоя или состояния равномерного прямолинейного движения — закон инерции. Обретение инерции это признак материализации, развёртывания частей функционального Бимодуля схематизированного явления. Масса отождествляет инерцию с тяготением. Поэтому, любой выход из состояния покоя требует затрат энергии, материалов, так как остальное приобретается бесплатно, лишь благодаря приложению этих усилий. Бесплатными являются силы сопротивления, которые создают прочную связь с Землёй и способствуют возвращению в состояние покоя или препятствуют выходу из него. То есть, у всякого одиночного тела есть общее тело называемое Землёй, обуславливающее сопротивление против лю-

бых причин активных действий, бесплатно, без потребления какой-либо энергии, величиной соответствующей величине этих действий. Исаак Ньютон разумел инерцию как «единственно врождённое свойство всяких тел. Если есть подвижность и инертность у целого, то подвижны и инертны его части, а, значит, все мельчайшие частицы, из которых состоят все тела. Это свойство не может быть ни усилено, ни ослаблено и, тем самым, присуще всем телам, а потому оно должно быть почитаемо за свойство всех тел вообще. Таково основание всей физики». Следовательно, невозможно каким-то образом бесконечно увеличивать степень состояния покоя, как и степень сохранения состояния равномерного прямолинейного движения. Эти состояния не могут получать извне энергию, а, значит, нести какую-либо дополнительную нагрузку, кроме той, которая обусловлена собственной массой тела. Несение дополнительной нагрузки обеспечивается энергией, усилиями, действиями других тел, которые относят к активным частям базового Бимодуля технического устройства. Части базового Бимодуля, которые собственно осуществляют несение полезной нагрузки и создают силы сопротивления, противодействия этому, утилизации и компенсации действующих сил для сохранения равновесия, относят к пассивным частям. Тела, укоряющие другие тела, называют движущими, активными, например, двигатель, локомотив. Тела, получающие ускорение, называются ведомыми, пассивными, например, планер самолёта, состав из вагонов. Для первых тел необходим источник энергии, подвод усилий, действий, расход материалов. У вторых тел сопротивление движению возникает само собой, бесплатно, благодаря наличию самого движения. Равновесие действия и противодействия обеспечивает равномерное, без ускорения, движение. Действие — это проявление энергии, деятельности или силы, результат воздействия. Действие тождественно понятию силы. Сила — это физическое понятие, величина которой является мерой механического взаимодействия тел, вызывающих у них ускорение или деформацию. Это характеристика интенсивности физических процессов, способности напряжением мышц производить физическое действие. Следовательно, земная техника основана на принципе преодоления состояния покоя и возвращении к нему, на сохранении состояния покоя. Иное дело в космическом пространстве, где нет гравитации, нет опоры, а есть свобода и невесомость. Здесь доминирует состояние подвижности, сохранения состояния равномерного прямолинейного движения — закон инерции. Любое

тело, в том числе и любой космический аппарат, испытывает движение по инерции. Чтобы сохранять состояние покоя в требуемой точке пространства, необходимы активные усилия, чего не требуется на Земле. Если ориентация космического аппарата отличается от требуемой, то немедленно выдаются команды исполнительным органам, например, микродвигателям на сжатом газе или жидком топливе, которые возвращают аппарат в исходную точку. Двигатели работают в импульсном режиме. Короткий толчок от одного из них необходим, чтобы начать движение в нужном направлении, и тут же необходим такой же толчок от другого двигателя в противоположную сторону, чтобы не проскочить нужное положение или требуемую точку покоя. Следовательно, космическая техника строится на принципе преодоления движения по инерции, на преодоления равномерного прямолинейного движения. Если земная техника меняет точки покоя, то космическая техника меняет направления движения по инерции, направление подвижности. Например, для управления движением космического аппарата применяются специальные силовые гироскопы-гиродины (гироскоп + дина — единица силы). Гиродины — это устройства размером с барабан большой стиральной машины и массой до 300 кг. Эти гироскопы развивают большой момент инерции, что равносильно иметь значительную активную массу и размеры. Гиродины устанавливаются по трём взаимно перпендикулярным осям. Если аппарат начал двигаться в нежелательном направлении, то достаточно раскрутить в ту же сторону маховик гиродина и он возьмёт это движение на себя и затормозит аппарат. Чем больше величина внешних возмущений, тем больше требуется разгон маховика. Но, это небезопасно, у маховика есть ограничения на максимальную величину оборотов вращения, и поэтому его следует разгружать, включая периодически двигатели. Если у земной техники активное тело автоматически снабжается телами сопротивления, то в космической технике «тела сопротивления» необходимо иметь при себе. То есть, у всякого одиночного тела в космическом пространстве есть только одно общее тело — Звёзды, обуславливающие бесконечно пустое пространство, абсолютную свободу, активное и бесплатное сопротивление покою, невесомость, отсутствие опоры и торможения. Если в земных условиях большая часть потраченных ресурсов перерабатывается Природой и возвращается человеку для повторного использования практически бесплатно, то в космическом пространстве все потраченные ресурсы подлежат за-

тратной регенерации, ибо в противном случае они теряются безвозвратно. Кроме данных масштабных сфер, существует ещё пространство микромира. В нём нет ни покоя и ни инерции. Это другие, совершенно необычные физические условия. Вода и даже воздух для таких объектов, как клетка и меньше, становятся густыми как патока. Броуновское или тепловое движение своей хаотичностью не позволяет отдельной молекуле организовать движение по заданной траектории. Если для каждой молекулы жидкость становится вязкой как патока или загустевший мёд, то броуновское движение позволяет и заставляет всё, находящее в ней, колебаться, дрожать. В обычных условиях отдача имеет определённый смысл. Например, пловец отталкивает воду назад руками и ногами и сила отдачи или реакции воды толкает его вперёд. Прекратив грести, он может некоторое время продолжать движение по инерции. И расстояние, на которое пловец при этом продвинется, зависит от сопротивления движению и инерции. Сопротивление движению, с одной стороны, пропорционально ширине тела пловца, а инерция, с другой стороны, — его массе, то есть, той же ширине тела, но в третьей степени. Поэтому и возможно движение по инерции пока не уравниются эти величины. В микронном масштабе движение по инерции прекращается за одну микросекунду — почти мгновенно, а проходимое расстояние составит менее 0,01 нм. По этой причине тело микронного размера плывёт в воде как густом меду. Для нанодвигателя в таких условиях не существует инерции, так как нет отдачи. Здесь играют роль правило и закон масштабирования, которые устанавливают предел уменьшения размеров самостоятельно движущихся тел. Этот предел от 100 до 50 нм. При меньших размерах броуновское движение полностью доминирует над любой силой, используемой для движения.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СХЕМАТИЗИРОВАННОГО ЯВЛЕНИЯ

Химический источник электрической энергии содержит анод и катод — электроды, изготовленные из разнородных материалов. Анод, аккумулирующий избыток электронов, стремится отдать их катоду, у которого есть такого же объёма недостаток электронов, и он их поглощает. При соединении электродов проводящей цепью электроны способны двинуться по ней и выполнить любую работу. Такое движе-

ние электронов возможно лишь благодаря электролиту (твёрдому, жидкому, желеобразному), который позволяет перемещаться между электродами только ионам (фильтруя электроны), создавая на катоде их избыток, а на аноде — недостаток. Поэтому, во внешнюю цепь могут поступать только электроны. Отсюда, движение «электронного ветра» вне химического источника обеспечивается противоположным движением ионов внутри него. Тратя менее ценное, как движение ионов, приобретает более ценное — движение электронов или электрический ток. Следовательно, всякое полезное движение материальных единиц сопровождается обязательным обратным движением замещаемых материальных единиц и, тем самым, сохраняется баланс обоих движений. В связанных движениях такие материальные единицы имеют противоположные качества одного рода. Таким образом, основным техническим приёмом для получения полезной работы является приведение в действие процессов имеющих избыток и недостаток определённой материальной субстанции, а, значит, соответствующее стремление к равновесию. Приведённое в действие стремление к равновесию характеризуется движением выбранной субстанции от избытка к недостатку. Движение это изменение во времени положения материальной точки относительно других точек, взятых в качестве отсчёта. Для сравнения положений необходимы как минимум две точки, одна из которых предназначена для отсчёта положений другой. Такими точками являются материальные единицы функционального Бимодуля схематизированного явления. Движение по инерции означает движение без затрат энергии. Оно относится к активному сопротивлению всякому ускоренному движению. Ускоренное движение это движение с приложением силы или энергии. Действием одних тел на другие осуществляется движение последних. Такое действие тел друг на друга носит взаимный характер и является взаимодействием. Взаимодействие пары тел контактное или бесконтактное проявляется в стремлении к равновесию образованных между ними притягивающих и отталкивающих сил. Это стремление сопровождается пространственным изменением положения данных тел или движением. Превышение действия одного тела над инерцией другого тела называется силой. Скорость движения по инерции неограниченна и может быть любой в зависимости от сообщенного телу импульса движения. Установление равновесия между движущимися силами и силами сопротивления обозначается равномерным движением в направлении действия

движущих сил. Величиной механического взаимодействия тел друг на друга, вызывающей ускорение или деформацию одного из них, является объём способности на активное действие. Эта мера влияния или характеристика интенсивности протекания физического процесса и есть сила. Движущая или активная сила требует обязательных затрат усилий, материалов, энергии. Полезная движущая сила замещается её материальными и энергетическими заменителями для поддержания разности потенциалов, избытка и недостатка определённой материальной субстанции в физическом процессе явления, чем обеспечивается постоянное стремление этого процесса к равновесию, а, значит, и непрерывность движения. Разность действия и противодействия тел друг на друга, вызывающая их ускорение, есть величина силы. Сила без тел, материальных единиц не существует. Способность оказывать действие присуще всем телам. Она проявляется в виде силы оказывать действие на другое тело. Причиной движения являются движущие силы. Силы, изменяющие положение взаимодействующих материальных единиц, равны по величине, противоположны по направлению и определяются расстоянием между ними. Такие силы относятся к притягивающим и отталкивающим силам. Разность между активностью (ускорением) и инерцией, между избытком и недостатком определённой материальной субстанцией характеризует интенсивность физических процессов в явлении. Чтобы привести в действие какой-либо физический процесс, представляющий определённую ценность, необходимо постоянно создавать и поддерживать эту разность потенциалов движения, сохранять притягивающие или отталкивающие силы. Запас движения или работы, которую можно совершить, изменяя состояние системы от неравновесия к равновесию, называется энергией. Энергия это запас способности совершить определённую работу или движение. По величине энергия равна работе полезной силы, которую эта сила может совершить, будучи приведённой в действие. Избыток механической силы над её недостатком между точками перемещения определяет запас механической энергии. Энергия в виде работы передаётся из начала в конец системы материальных единиц без изменений. Энергия передаётся из начальной точки, где её избыток, на другой конец, где имеется её недостаток. Энергия это общая мера различных видов движения и взаимодействий. Одни виды энергии преобразуются в другие в строго определенных количественных соотношениях, называемых коэффициентом полезного действия, при этом

общее количество энергии сохраняется. Этот закон всеобщ, как для энергии, так и для силы. Накопление «про запас» способности совершать работу в технике называется аккумуляцией энергии. Аккумуляция необходима для приведения в действие объекта техники и продолжительного его функционирования. Машины способны совершать необходимую работу, для этого они и создаются, но не способны запасать работу. Получая энергию на одном конце базового Бимодуля, эта энергия беспрепятственно передаётся на другой конец, откуда она направляется во внешнюю сферу потребления. Под аккумуляцией понимается накопление, создание избытка в одном месте определённого вида доступных и легко используемых материальных единиц, обуславливающих определённый вид энергии. Например, давление газа, запаса зарядов, топлива. При этом одновременно образуется соответствующий недостаток данных материальных единиц в другом месте. Для использования процесса восстановления равновесия между избытком и недостатком запасённых материальных единиц и предназначен базовый Бимодуль технического средства. Аккумуляторы энергий содержат затвор, сохраняющий созданный избыток энергии до времени начала использования. Неравновесное состояние между избытком и недостатком или система неравновесных состояний равна запасу энергии необходимой для совершения рабочих движений. Стационарная система разности потенциалов обладает конечным запасом способности совершать работу в течение времени, определяемого размером запаса. Запас потенциальной и кинетической энергии, упругой деформации, химической энергии определяется разностью между максимумом и минимумом соответствующей энергии. Аккумуляторы для различных видов энергетических субстанций представляют собой резервуар для накопления соответствующих материальных единиц — носителей необходимых видов энергий. Электрические батареи, конденсаторы, пружины, маховики, пневматические, тепловые аккумуляторы относятся к устройствам специального назначения, способные с лёгкостью отдать запасённую энергию в требуемом количестве и в нужное время. Для непрерывного производства необходимой энергии применяются специальные машины и аппараты, производящие ценный продукт в виде пара, газа, вещества, вырабатывающие из них необходимый вид энергии или преобразующие один вид энергии в другой. Такие машины, называемые генераторами, непрерывно производят, создают и поддерживают определённый избыток и недостаток материаль-

ных субстанций — носителей энергии. Для этого к ним непрерывным потоком направляется доступная и дешёвая энергия, предназначенная для трат. Энергия, предназначенная для трат, движется от места её избытка к базовому Бимодулю устройства генератора, где осуществляется её переработка в другой, ценный вид энергии. Энергия доступная и дешёвая преобразуется в энергию ценную и универсальную. Искусством или техническим способом применения физических явлений является создание и поддерживание непрерывных условий для движения дешёвой и ценной видов материи. Один вид материи переходит в другой, порождает другой и преобразуется в другой её вид. Это движение материи обеспечивается путём создания избытка и недостатка доступной и дешёвой энергии необходимой для получения избытка и недостатка требуемой и ценной энергии, между которыми располагается материализованный функциональный Бимодуль физического явления. Одна система энергетического избытка и недостатка или разности потенциалов приводит в действие другую систему энергетического избытка и недостатка, а та — третью систему, и так по цепи преобразований энергии. Существо каждой из систем энергетического движения материальных субстанций заключается в неравенстве противоположных, полярных состояний, в природе состояний избытка и недостатка, в напряжённости состояния неравновесия. Результатом интеллектуальной и созидательной активности является формирование именно таких систем полярных потенциалов от дешёвых и доступных до требуемых и ценных материальных субстанций — носителей энергии. В схематизированном виде это цепь физических явлений по использованию систем движения носителей энергии в последовательности повышения их ценности, вплоть до обретения требуемого соотношения полярных потенциалов, пригодных для получения практической пользы. Соотношение полярных потенциалов тождественно величине движущей силы, а, значит, и её производным — движению, энергии, мощности, работе. Это движение носителей энергии направленное и упорядоченное. Оно частично переводится в хаотичное или тепловое движение материальных единиц, составляющих структуру вещества частей базового Бимодуля технического устройства, и представляет собой плату за материализацию этих частей. Движущие силы обусловлены соотношением полярных потенциалов систем энергетического движения материальных субстанций, имеющих противоположные качества одного рода.

Основными соотношениями полярных потенциалов обусловлены следующие виды энергий. Механическая энергия производится движущим моментом силы или моментом сил, разностью высот над уровнем земли, разностью скоростей, давлений, деформаций, системой противоположно действующих сил. Тепловая энергия обусловлена степенью хаотичного движения молекул, разностью температур между её избытком и недостатком, системой, состоящей из горячей и холодной частей. Электрическая энергия обусловлена разностью потенциалов, избытком и недостатком зарядов, системой анода и катода, системой полюсов зарядов. Магнитная энергия обусловлена системой связанных магнитных полюсов N и S. Электромагнитная энергия обусловлена системой электрических и магнитных полей, последовательно порождающих друг друга в направлении её распространения. Химическая энергия обусловлена системой окислительных и восстановительных процессов, разностью потенциалов химических элементов. Энергия гравитации обусловлена системой сил взаимного притяжения тел. Энергия колебаний обусловлена системой максимума и минимума при движении материальной точки относительно положения равновесия. Энергия излучения обусловлена системой из устойчивой и неустойчивой орбит электронов атомного ядра, системой возбуждения и покоя электронов, системой образования кванта энергии. Ядерная энергия обусловлена неустойчивой системой ядерных сил, намеренным изменением соотношения ядерных сил, приводящим к делению, распаду ядра, а, значит, выделению энергии. Два спая разнородных металлов не производят электрический ток (правило Вольты). Если создать на указанных спае разность температур или систему из горячего и холодного спаев, то в проводящей цепи спаев образуется разность потенциалов или термоэлектродвижущая сила, которая приводит в движение электрические заряды. Тепло или хаотичное движение молекул (ионов) передаётся от горячего спае к холодному по внутренней непроводящей цепи, а в противоположном направлении по внешней проводящей цепи движутся электроны от горячего к холодному спаю. Явление образования термоэлектричества получило название эффекта Т.И. Зеебека. Комбинация разнородных проводников, образующих замкнутую цепь, или функциональный Бимодуль схематизированного явления Зеебека составляют основу технического устройства термоэлемента, теплового электрогенератора. К активной, движущей системе энергетической разности потенциалов относится

система из горячего и холодного спаев, получаемая непрерывным подводом доступных и дешёвых продуктов горения топлива к одному из спаев. Перпендикулярно направлению движения продуктов горения топлива образуется система избытка и недостатка ценных, требуемых зарядов, которые при поступлении в проводящую цепь способны совершить полезную работу. К пассивной, движимой или ведомой системе полярных потенциалов, противоположных качеств одного рода, относится комбинация разнородных проводников или функциональный Бимодуль схематизированного явления Зеебека. В точке преобразования энергии направления движения дешёвой и ценной энергий взаимно перпендикулярны, как перпендикулярна им линия действия противоположных качеств частей функционального Бимодуля. Одно движение не мешает другому. Электрический ток универсален и пригоден для практического применения, для получения практической пользы. Из него получают другой вид энергии, удовлетворяющий определённую потребность человека. Отсюда, энергетическая структура любой преобразовательной цепи состоит из энергии доступной, дешёвой, подводимой, а также потенциальной энергии противоположных качеств одного рода функционального Бимодуля физического явления производящей энергию ценную, требуемую и энергии, идущую непосредственно на получение практической пользы, на удовлетворение потребности человека. Энергия, потреблённая человеком, теряется и не может быть использована для нужд её преобразования. Триада, состоящая из подводимой энергии, производимой и используемой человеком энергий, представляет собой энергетическую преобразовательную цепь удовлетворения потребностей человека. Первый компонент преобразовательной цепи это подводимая энергия, поступающая из внешнего окружения. Она характеризуется, как правило, высоко хаотичным движением материальных единиц — носителей данного вида энергии. Второй компонент относится к технологически производимой энергии, получаемой посредством приведения в действие функционального Бимодуля физического явления. Этот вид энергии характеризуется упорядоченным движением материальных единиц — носителей данного вида энергии. Интеграция полярных потенциалов энергетических систем движущей и ведомой производит ценную, технологически требуемую энергию. Третий компонент образуется путём преобразования ценной и универсальной энергии в энергию пригодную для потребления человеком. Она поглощается и перево-

дится в хаотическое движение материальных единиц внешнего окружения. Преобразовательная цепь образует систему поглощения, генерирования и использования энергии. Перевод доступной энергии в универсальную энергию, как и перевод универсальной энергии в потребительскую энергию, является основным техническим способом применения требуемого физического явления. Элементарная энергетическая структура схематизированного явления состоит из подводимой энергии, функционального Бимодуля физического явления и производимой энергии. Приведение в действие активной системы полярных потенциалов, основанной на подводе доступной энергии, является причиной движения энергии в функциональном Бимодуле физического явления. Функциональный Бимодуль, получая энергию на одном конце, отдаёт её в другой форме на другом конце. Каждая часть энергетической структуры схематизированного явления имеет свою линию или ось действия полярных потенциалов. И таким образом обеспечивается свобода их активности и исключается противодействие друг другу. Это есть условие сохранения движений. Линии действия всех трёх систем полярных потенциалов пересекаются в точке преобразования энергии. На координатах в пространстве точка преобразования энергии совпадает с началом координат и означает связь в единое целое всех трёх систем полярных потенциалов. Размещение систем полярных потенциалов по осям X , Y , Z выбирается исходя из реально существующего у физического явления пространственного расположения этих систем. Для термоэлемента (термопары) ось подводимой тепловой энергии, её системы полярных потенциалов, совпадает с осью Y или снизу — вверх по направлению распространения пламени (*Рис. 13, стр. 284*). Ось системы горячего и холодного спаев совпадает с осью X или слева на право — от холодного к горячему спаю. Ось системы электрических потенциалов совпадает с осью Z или в направлении от себя вперёд. На осях размещаются параметры важных для исследования характеристик физического процесса. На оси Y устанавливается, например, изменение расхода горючего материала, на оси X — изменения температуры горячего спаю по отношению к холодному, на оси Z — изменения величины электрического тока. Пространственный график позволяет определить выгодное соотношение выбранных параметров. Для явления вращения цилиндрического диэлектрика, помещённого в диэлектрическую жидкость, ось X совпадает с направлением действия разности потенциалов электрического поля на

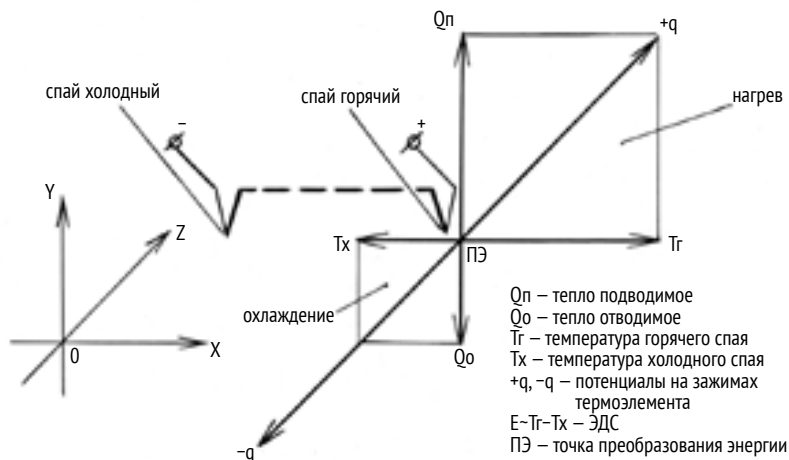


Рис. 13

материальные единицы функционального Бимодуля данного явления. Перпендикулярно оси X проходит линия действия противоположных качеств материальных единиц функционального Бимодуля явления, она совпадает с осью Z. Смещение материальных единиц направлено по оси Y. Моменты сил смещения материальных единиц функционального Бимодуля, образующиеся на противоположных сторонах цилиндрического диэлектрика относительно его центра масс, придают ему механическое движение относительно оси, параллельной оси Z. Для паровоза ось подводимой тепловой энергии совпадает с осью Y или снизу вверх. Система гидравлических потенциалов пара занимает ось Z или перпендикулярно по направлению хода паровоза. Направление движения поршня совпадает с осью X или слева направо. Ось момента силы на тяговом колесе параллельна оси Z, а направление движения паровоза совпадает с осью X. Механическая энергия движения колёс паровоза по рельсу преобразуется в тепловую энергию трения, имеющую систему полярных потенциалов снизу вверх или параллельно оси Y. Образование активных полярных потенциалов обусловлено совмещённым движением материальных единиц в противоположные стороны под действием непрерывно действующей силы. Это движение зарядов в химическом источнике энергии, движение лодки и жидкости отталкиваемой вёслами. Приложение активных и пассивных поляр-

ных потенциалов строится на перпендикулярности линий их действия. Момент силы весла перпендикулярен линии между острым и тупым концами лодки — противоположными качествами одного рода. Пассивные полярные потенциалы образованы противоположными качествами материальных единиц функционального Бимодуля схематизированного явления.

Холловский плазменный электрореактивный двигатель. Этот двигатель для космических аппаратов построен на использовании так называемого холловского тока, пересекающего радиальное магнитное поле (Рис. 14). Эдвин Холл открыл фундаментальный эффект: образование электрического тока в проводнике, где действуют взаимно перпендикулярные электрические и магнитные поля, направление которого перпендикулярно к обоим указанным полям. Холловский ток создаётся движением электронов в электрическом и магнитном полях перпендикулярных друг другу. Плазма в холловском двигателе создаётся (зажигается) с помощью электрического разряда между внутренним положительным электродом (анодом)

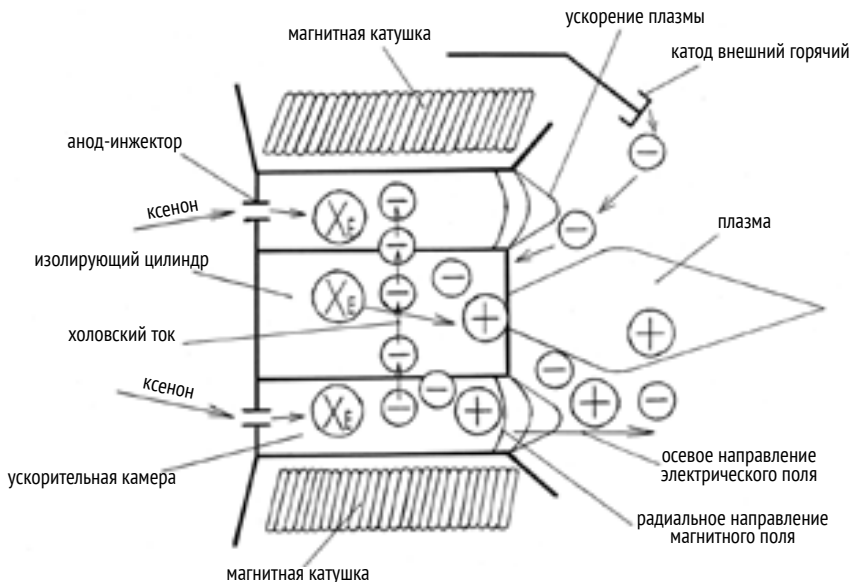


Рис. 14. Холловский плазменный двигатель

и наружным отрицательным электродом (катодом). Электрический разряд протекает в благородном газе — ксеноне (ксенон с греческого языка означает «чужой», ибо он считался примесью к криптону), который непрерывно подаётся в зазор между анодом и катодом. Нейтральные атомы ксенона под действием разряда интенсивно теряют электроны. Образующаяся проводящая плазма (смесь ионов ксенона и электронов) ускоряется в направлении выходного отверстия цилиндрического двигателя силой Лоренца, которая образуется в результате взаимодействия радиального магнитного поля с холловским электрическим током, текущим в азимутном направлении или вокруг центрального положительного электрода (анода). Разность потенциалов между внешним катодом и внутренним анодом создаёт в ионизационной камере преимущественно осевое, вдоль оси двигателя, электрическое поле. Горячий катод испускает электроны, дрейфующие к аноду. Данные электроны, попадая в ионизационную камеру, под действием сочетания радиального магнитного и осевого электрического полей приобретают движение вокруг анода или оси двигателя, создавая, тем самым, холловский ток. Газообразный ксенон, попадая в кольцевую ускорительную камеру через анод-инжектор (с греческого языка — вбрасывать), сталкивается с холловским током или электронами, вращающимися по кругу, и, в результате, образуются ионы ксенона или плазма, которая ускоряется в направлении кормы космического аппарата. Практическое назначение явления образования холловского тока заключается в осуществлении ионизации благородного газа и ускорении образовавшейся плазмы электромагнитными силами в направлении выходного отверстия двигателя. Система электрических полярных потенциалов, состоящая из анода и катода, перпендикулярна магнитной системе полюсов, которая образована электромагнитными катушками, размещёнными вокруг анода. Перпендикулярно им, в азимутном направлении, движется поток электронов, имеющий систему движущих сил в виде момента равных сил направленных в противоположные стороны. Перпендикулярно моменту сил холловского тока действует сила Лоренца, отбрасывающая проводящую плазму в направлении выходного отверстия двигателя. В зависимости от располагаемой мощности скорость истечения плазмы может составить от 10 до 50 км/с. Образующаяся реакция струи сообщает космическому аппарату движение в противоположную сторону. Тяга или тянущая реактивная сила при потребляемой мощности от 1,5 до

10 кВт и КПД от 45 до 60% может составить от 40 до 600 мН. Избыток силы (реакция струи), с одной стороны космического аппарата, и отсутствие сил сопротивления, с другой стороны, образуют разность между тягой и инерцией аппарата. Результирующая сила образует активную отталкивающую силу, которая сообщает космическому аппарату ускорение в направлении противоположном истечению плазмы.

Крест — физический и технический способ соединения систем полярных потенциалов. Пространственный вид элементарной энергетической структуры схематизированного явления представляет собой взаимную перпендикулярность или крест между системами полярных потенциалов. Воспроизведение любого явления основано на осуществлении структуры креста при соединении систем полярных потенциалов подводимой энергии и потенциалов противоположных качеств одного рода функционального Бимодуля данного явления. Этот способ гармоничного и эффективного сочетания полярных потенциалов имеет не только физическую, но и биологическую природу. У позвоночных в ходе эволюции развилось разделение как функциональное, так и физическое полушарий головного мозга. Левое полушарие изначально занималось управлением упорядоченными шаблонами поведения. Правое полушарие специализировалось на детектировании (селекции) неожиданных стимулов и реагировании на них. Эта специализация полушарий мозга присуща не только человеку, но и другим животным. Левое полушарие у человека управляет речью — высшим проявлением нашего разума, точными и сложными движениями правой руки. Правое полушарие, в отличие от левого, ответственно за эмоциональную активизацию мозга, за распознавание лиц, за восприятие пространственных отношений. Такое разделение мозга является его функциональным преимуществом. Каждое полушарие управляет противоположной стороной тела. Нервная система устроена таким образом, что связи между телом и мозгом перекрещиваются. Большая часть нервов идёт к противоположной стороне мозга. Два полушария, работая одновременно, могут обрабатывать два типа информации более эффективно, чем, если мозг не был разделён (латерализован). Для выявления новизны человек обращает внимание на характеристики объекта наблюдения, означающие его уникальность. Восприятие пространства тоже требует хорошего чувства новизны. Это всё отно-

сится к функциям правого полушария. Для того, чтобы отнести воспринимаемый объект к известной категории, характеристики которой встречались, и при этом игнорировались уникальные черты, то такая селективная работа поручена функциям левого полушария. Перекрещивание этих видов информации (или импульсов энергий от изучаемого объекта) позволяет мозгу более точно и достоверно отражать действительность. Базовое различие ролей полушарий мозга или сочетание их противоположных качеств одного рода позволяет с помощью правого полушария схватывать всю картину происходящего в целом, выделяя глобальные аспекты окружающей среды, при этом с помощью левого полушария концентрироваться на локальных её аспектах. Именно из сочетания глобального и локального создаётся полный образ окружающей среды. Различие ролей левого и правого полушарий мозга человека особенно ярко проявляется в его самоанализе сознания, эмпатии (личной аналогии) и способности к интеллектуальным достижениям. Кроме того, клетки коры головного мозга также имеют ролевую специализацию. Зеркальные нейроны, например, выполняют функцию имитации. Эти клетки активизируются не только тогда, когда человек сам выполняет действия, а и тогда, когда он видит, как это делает другой человек. Зеркальные нейроны нужны человеку, чтобы понимать действия других, улавливать смысл, чувствовать чужое действие так, как если бы выполнял его лично. Человек смотрит или воображает, как те или иные действия выполняет кто-то другой. Такая имитация позволяет воспринимать эмоции других людей. Следовательно, гений это не только генная предрасположенность, но огромная работа над собой, наполненная культурой мышления. В противном случае мозг пропадает. Все виды энергии имеют квадратичную форму зависимости от параметра, представляющего величину разности его максимума и минимума (нуля). Следовательно, теоремой Пифагора обусловлен крестообразный вид структуры преобразования одного вида энергии в другой. Потенциальная энергия выражается формулой $E_p = m g h$, где h — высота от нулевой отметки на поверхности Земли. Кинетическая энергия — $E_k = 1/2 m v^2$, где v — приобретённая телом скорость. Потенциальная энергия упругой деформации — $E_u = 1/2 k L^2$, где L — наибольшее растяжение пружины. Тепловая энергия — $Q = cm (t_2 - t_1)$, где t_1 и t_2 — начальная и конечная температуры рабочего тела. Энергия нагрева электрическим током — $Q = 0,24 R I^2 t$, где I — сила тока отличная от нуля. Полная меха-

ническая энергия — $E = E_p + E_k = 1/2 m v_0^2$, где v_0 — начальная, отличная от нуля, скорость тела. Полная энергия — $E = m c^2$, где c — скорость распространения света. Все известные виды энергии могут преобразовываться друг в друга в строго определённых пропорциях, а также переходить во внутреннюю энергию тела или энергию покоя, которая равна массе покоя участвующих во взаимодействии тел. Покой означает без кинетической энергии. Поэтому энергия, содержащаяся в паре тел, может измеряться единицами их масс (закон Эйнштейна). Масса покоя является мерой инерции, следовательно, силы активного сопротивления движению огромны и равны полной энергии $E = m c^2$. Превышение над силой инерции или массой покоя и есть избыток силы называемой движущей. Она связана с кинетической энергией. Прирост массы при движении с около световой скоростью пропорционален приобретённой телом кинетической энергии и обратно пропорционален квадрату скорости света. Это и есть превышение действия, называемое силой. Отсюда, материя это вещественное и энергетическое наполнение пространства. Вещество только форма её наполнения, которая поддерживается внутри хаотичным движением элементарных частиц. Значит, энергия, превращаясь в материю, превращается во всё более сложные её виды. Поэтому можно считать, материя это различные агрегатные состояния энергии. Любая искусственно созданная энергетическая структура физического явления встроена цепь внешних преобразовательных процессов земной Природы. Внешнее питает искусственное, а оно — внешнее. Внешнее достаточно само по себе и не зависит от искусственных энергетических структур, тогда как созданное искусственно не может существовать без внешних преобразовательных процессов, являясь её составной частью.

Броуновская молекулярная машина конвейерного типа. Существуют принципиальные различия в принципах использования доступной и дешёвой энергии у механических устройств, у живых и биологически построенных из биополимеров молекулярных наномашин (Спирин А. С.— академик, биолог). Развитие нанотехнологий должно основываться на знании принципов действия биологических молекулярных машин, на имитации их работы. Например, рибосома — органоид живой клетки, служащий для биосинтеза белка из аминокислот, представляет собой броуновскую молекулярную машину конвейерного типа. В такой молекулярной машине

полностью отсутствуют точная механика, инерционность и жёсткие трансмиссионные передачи, зато её окружает непрерывное броуновское движение или хаотичная среда подводимой энергии. Обычные машины также окружены внешним броуновским движением, но оно не оказывает какого-то заметного воздействия на работу этих устройств. Чтобы привести в движение механизмы обычной машины, необходимы толкающие или тянущие усилия (притягательные или отталкивающие движения), мощные приводные механизмы и энергия для движения. Молекулярные машины работают по противоположному принципу. Тепловое или броуновское движение создаёт для молекулярной машины массу внешних беспорядочных толчков, импульсов движения, которые служат ей в качестве доступной и бесплатной энергии. Устройство молекулярной машины таково, что позволяет ей отсекал ненужные толчки и использовать нужные, которые и двигают её в определённом направлении. Это своеобразное детектирование импульсов называется ректификацией броуновского движения. Для такой работы также требуется энергия и она, как правило, запасается в химических связях в виде энергии, имеющейся в системах полярных потенциалов атомов. Этот механизм и принцип работы биологической молекулярной машины присущ практически всем движениям живых систем. На знании этих принципов и должны создаваться искусственные наномашины, которые, как и биологические машины, не имеют возможности использовать механические трансмиссии, и, следовательно, должны работать на принципе использования энергии броуновского движения. Молекулярная машина это не только рибосома, но и все двигательные системы живых организмов на молекулярном уровне. К ним относятся и мышечные системы, работающие по этому принципу.

ОПЫТ И ПРАКТИКА ПОИСКА И ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

У человечества накоплен колоссальный опыт применения множества физических явлений. И это не предел. Учёные, практики, изобретатели исправно находят и поставляют в мировую копилку новые физические явления, пригодные для синтеза функциональной основы новых перспективных технических устройств и машин. Рубеж, где происходит обнаружение физического явления и выявление

у него практической ценности, является исходной точкой физического происхождения любого технического устройства. Для формирования функционального Бимодуля физического явления важны и само обнаружение явления и определение его практической ценности. Обнаружение уникальных аспектов важно и для неизвестных и для известных физических явлений. Именно на уникальности некоторых качеств явления возможно последующее определение его практической ценности. Уникальность закономерно всегда имеет высокую оценку практической ценности за счёт новизны и более эффективного механизма выработки некоей пользы, представляющей практическую ценность. Это объясняется во многом прогрессивным развитием технических средств обнаружения новых физических явлений и совершенствованием существующих технических объектов, где проявляются новые уникальные качества у известных явлений. Движущей силой в этих процессах является стремление человека-исследователя постоянно расширять границы своей интеллектуальной и созидательной активности. Мотивации этой деятельности разнообразны, но подчинены главному движению: найти то, что относится к скрытым механизмам эволюции Природы, понять, что это такое и попытаться извлечь из него пользу, которая обогатила бы жизнь человека. Машиногенезис предназначена изучать все происходящие в данном периоде процессы физики зарождения зачатка машин, которые приводят к формированию функционального Бимодуля схематизированного явления имеющего перспективы стать базовой основой нового технического объекта.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ. Известный физический эффект. Определяется как процесс выбивания электронов из атомов кристаллов: при облучении электроны атомов кристаллов переходят из связанного состояния в свободное, что приводит к изменению электропроводности облучаемого вещества. Учёные Физико-технического института им. А. Ф. Иоффе (Санкт-Петербург) с коллегами из исследовательского центра DESY (Гамбург) с помощью лазера на свободных электронах изучали фотоэлектрический эффект при большой интенсивности излучения. Инструментом и источником подводящей энергии был ультрафиолетовый лазер на свободных электронах с длиной электромагнитной волны 13,3 нм в коротковолновой части ультрафиолетового диапазона. Для эксперимента использовался луч большой интенсивности. Его создавали с помощью многослойных

сферических зеркал путём фокусировки луча на сосуде с газообразным ксеноном в пятно размером 3 на 350 мкм. В результате, достигалась рекордная для ультрафиолетового диапазона интенсивность излучения порядка 1016 Вт/см². С помощью него исследовалась зависимость степени ионизации (величины фотоэффекта) от мощности излучения. Уникальным качеством фотоэлектрического эффекта оказалась неожиданно очень высокая степень ионизации газа. Под действием излучения из атома ксенона выбивалось до 21 электрона. Это составляет более трети всех электронов у него имеющихся. При данной длине волны и интенсивности излучения, существующие теоретические модели ионизации не позволяют удовлетворительно объяснить и описать полученные результаты. Схематизация физического явления может помочь объяснить механизм образования высокой степени ионизации газа. Ксенон (Xe) — это газ, атом которого электрически нейтральная система. Облако из 54 подвижных электронов и центральное положительное ядро атома, обладающие полярными потенциалами, образуют функциональный Бимодуль элементарных материальных единиц схематизации явления фотоэлектрической ионизации. Потенциал ионизации ксенона составляет 12,1 эВ, что ниже, чем у водорода и гелия. Это объясняется тем, что у ксенона потенциал противоположных качеств одного рода для материальных единиц, составляющих функционального Бимодуля явления, в 54 раза превышает аналогичный потенциал атома водорода и в 17 раз, чем у атома гелия. Следовательно, удерживать и сохранять такую систему полярных потенциалов значительно труднее, чем в атоме водорода или гелия. В качестве подтверждения этого отметим, что газ радон, следующий за ним в столбце благородных газов, является радиоактивным, его потенциал ионизации 10,8 эВ. Подводимая энергия это не обычный луч света, а сфокусированный луч большой мощности ультрафиолетового лазера, который распространяется от избытка в точку её недостатка. Направление луча падает перпендикулярно на линию действия полярных потенциалов материальных единиц, составляющих функциональный Бимодуль явления. Это приводит к изменению энергии взаимодействия электронного облака с положительным ядром или энергии взаимодействия материальных единиц функционального Бимодуля явления. Значительное вбрасывание концентрированной электромагнитной энергии на линию действия системы полярных потенциалов сравнительно тяжёлого атома ксенона освобождает большое количество

электронов и не позволяет им возвратиться обратно. В результате, большое количество ставших свободными электронов компенсируется большей степенью ионизации ядра атома. Для научных исследований стоимость источника подводимой энергии всегда превышает необходимую стоимость аналогичного устройства для практического применения. Поэтому, если источник подводимой энергии станет дешевле, то польза от большей степени ионизации газообразного ксенона может найти практическое применение, например, в пламенных электрореактивных двигателях как более эффективное топливо для космических аппаратов. Кроме того, поток электронов это универсальный и всегда востребованный вид технологической энергии. Отсюда, закономерность: большая величина фотоэлектрического эффекта, обусловленная большим количеством освобождённых от ядра электронов, достигается увеличением концентрации мощности подводимой энергии, её физического качества, и увеличением потенциала противоположных качеств, имеющихся у материальных единиц функционального Бимодуля явления. Материальные единицы функционального Бимодуля явления это не электрон и протон как у атома водорода, а множество электронов и такое же множество протонов ядра, имеющегося у атома ксенона.

Спинтроника. Для физика-теоретика определение границ новых созидательных возможностей начинается с осмысления тех качеств физических явлений, которые трудны по тем или иным причинам для использования, но имеют новые горизонты применения при освоении. Каждое физическое явление имеет неограниченные возможности для извлечения нечто уникального. И здесь принципы уподобления и схематизации явлений оказывают существенную поддержку этой работе. Известно, например, электрон, кроме массы, обладает электрическим зарядом. Это хорошо и широко используется в электронике. Но, электрон также обладает ещё и спином или угловым моментом. Спин уподобляет электрон крошечному вращающемуся волчку, которому принято указывать вектор вращения. При вращении слева на право, вектор указывается вверх. При противоположном направлении вращения, вектор указывается вниз. Собственное вращение электрона наделяет электрон свойством крошечных стержневых магнитов или элементарных магнитов. На использовании не только электрического заряда электрона, но и его спина или магнитных свойств, строится новое направление в элек-

тронике — спинтроника. Только в ней используются оба свойства электрона одновременно, а это открывает совершенно уникальные технические возможности. Первое и самое простое устройство спинтроники применяется в считывающих головках накопителей на жёстких дисках. В таком устройстве используется эффект так называемого гигантского магнитосопротивления, с помощью которого можно обнаруживать микроскопические магнитные домены на дисках содержащих единицы и нули информации. Создаётся такое спинтронное устройство как магниторезистивная память с произвольным доступом. Эта память хранит информацию за счёт намагничивания и потому энергонезависима. Данные у такой памяти не теряются при отключении электропитания. Считывание производится электрическим путём точно так же как в любых накопителях, которые используют для хранения информации режим сохранения заряда. Чипы с такой памятью позволяют отказаться от трудоёмкой перезагрузки программ с жёсткого диска при каждом включении компьютера, ибо он может продолжить работу через доли секунды с любого места, с которого его прервали. В этом классе устройств спины большого числа электронов выстроены в одном направлении, как ряд волчков вращающихся в одну сторону. Электроны, считающиеся и частице и волной, проходят через особую часть устройства и приобретают определённую поляризацию спина, образуя спиновый ток, который напоминает собой поляризованный луч света. И в этом явлении используется несколько открытий исследователей. Они нашли способы создания и управления поляризацией спина в полупроводниках, в которых для создания магнитного поля не требуется магнитных материалов или относительно больших обмоток электромагнитов. Наиболее продвинутыми методами являются исследования устройств спиновых транзисторов, в которых спин используется для управления током. С помощью таких транзисторов возможно создание мгновенно включающихся компьютеров с динамически меняющейся конфигурацией логических схем. В первом классе устройств спинтроники используются электрические токи с поляризованным спином. Для спиновой поляризации электронов используется туннельный переход и магнитные поля. Во втором классе ещё экспериментальных устройств используется управление индивидуальными электронами для составления из них квантовых бит (кубит) информации, которая затем может быть подвергнута квантовой обработке. Если спин электрона направлен слева на

право, то он соответствует единице, а в противоположном направлении — нулю. Если спин электрона обозначен наклоном, то это есть квантовая суперпозиция нуля и единицы, что соответствует состоянию иметь значение единицы и нуля одновременно или квантовой биты. Использование квантовой суперпозиции в устройствах квантовых компьютеров позволит производить параллельную обработку данных, например, при разложении больших чисел на множители или при поиске информации в базах данных. Положительным качеством таких устройств являются огромные возможности для квантового моделирования наноструктур пока недоступных для обычных компьютеров. Отрицательным качеством является способность расшифровки любых секретных сообщений и кодов. Исследования возможностей управления единичными электронами привели к обнаружению явления, названного спиновым эффектом Холла. Явление позволяет обеспечить сортировку и изменение пути движения электронов в зависимости от направления их спинов. Известно, что электроны в проводнике, движущиеся перпендикулярно магнитному полю, отклоняются к одной стороне проводника, где они накапливаются. С другой стороны образуется недостаток электронов или накапливаются дырки. Между этими областями возникает разность потенциалов и поперечное напряжение. В спиновом эффекте Холла электроны движутся через проводник так же, как и в известном, и их спины ориентированы случайным образом. Спины, как все магниты в нормальных условиях, не реагируют на электрические поля. Но, электрические поля вблизи атомов вещества проводника отклоняют движущиеся электроны в противоположные направления в зависимости от ориентации их спинов. Явление очень слабое и всё равно достигается незначительная поперечная поляризация спинов. Поляризация спинов на боковых сторонах материала проводника создаётся при отсутствии внешнего магнитного поля и только при спин-орбитальном взаимодействии электрона с электрическим полем ядра атома. Этот эффект явно проявляется в полупроводниках, например у селенида цинка при комнатной температуре, и он может быть усилен. Значит, эффект становится одним из способов немагнитной поляризации спинов и изменения направления движения электронов в зависимости от ориентации их спинов. Практическая ценность спинового эффекта в том, что использование электрических полей атомных ядер позволяет создавать миниатюрные и более быстрые устройства, которые проще изготавливать. Нет необходи-

мости в магнитных материалах и внешних громоздких электромагнитах. Кроме того, электрические поля легче подвергнуть компактификации и у них легче создаётся большая частота изменений, что существенно ускоряет выполнение операций. Наиболее перспективным материалом для спинтроники является алмаз. Синтетический алмаз это полупроводник легированный необходимыми примесями. Чистый алмаз — диэлектрик. Алмаз — сверхтвёрдый, высокотеплопроводный, прозрачный для ультрафиолетового излучения материал. Он пригоден для изготовления ультрафиолетовых светодиодов и оптики, а также для устройств мощной микроволновой электроники. Следовательно, алмаз может стать для спинтроники тем же, что кремний для электроники.

НАНОГЕНЕРАТОРЫ. Для Машиногенезиса удобно рассматривать наноустройства потому, что материальные единицы функциональных Бимодулей этих устройств предельно малы и при этом продолжают сохранять предметные признаки. Микроскопичность наноустройств и крайне малый уровень потребляемой ими энергии является преимуществом нанотехнологий. Для приведения в действие наномасштабных устройств нужны совершенные и совсем иные источники питания. Они должны существенно отличаться от привычных химических источников электрического тока, и соответствовать размерам этих устройств. Отсутствие подходящих сверхмалых генераторов обесценивает возможности нанотехнологий, особенно в такой востребованной области человеческой деятельности как медицина. Компактификация электронных устройств потребовала некогда и миниатюризацию источников энергии для них. Но, подходя ближе к наномасштабным системам, стало ясно, что способы, основанные на замене батарей питания или их подзарядке, невозможны. Для производства энергии в столь малых объёмах требуются автономные преобразователи, способные отбирать любую наличную (доступную, неограниченную и бесплатную) энергию и преобразовывать её в универсальный вид энергии каким является электричество. Автоматический завод пружины часов посредством отбора механической энергии движения руки стал основой и принципом создания всех устройств для генерации энергии в сверхмалых объёмах. Если есть подходящая и доступная энергия, то функциональный Бимодуль явления генерации автоматически преобразовывает её в технологически ценную энергию. А доступной и подходящей энер-

гий вокруг нас огромное множество. Это безбрежный океан. Например, вибрация и колебания у оживлённых дорог, акустические шумы, ультразвуковые волны, градиент температур, электромагнитные излучения. В теле живого человека также много потенциальных источников энергии, пригодных для использования в медицинских целях. Например, механическая, тепловая, биохимическая энергия с использованием глюкозы, есть пульсирующие движения мышц, кровообращения и дыхания. Для использования внешней энергии вибрации создано много миниатюрных пьезоэлектрических и электромагнитных генераторов. Однако, их размеры составляют от 1 до 45 см³, что явно непригодно для наноустройств. Например, в пьезоэлектрическом вибрационном преобразователе используется двухслойная консоль из титаната цирконата свинца с грузиком на свободном конце. Под действием вибрации сила тяжести изгибает консоль вверх вниз, в результате чего, слои поочерёдно испытывают растяжение и сжатие, получая соответственно положительный и отрицательный потенциалы. Для генерации переменного электрического напряжения необходимо приведение в движение грузика некоторой массы. Поэтому в таком устройстве важна масса грузика, так как роль силы тяжести в обычных условиях имеет значение. В условиях наномасштабных размеров силы тяжести незначительны по сравнению с силами химических связей и межмолекулярного взаимодействия. Существует ещё конструкция звукового электрического генератора, где любой движущийся поток ветра или газа с помощью специального устройства в виде обыкновенного свистка преобразуется в звуковые колебания. Звуковые колебания воспринимаются подвижным элементом специального электромагнитного устройства, который и преобразует колебания в электрическую энергию. Имеется способ извлечения энергии из внешней среды с помощью термоэлектрического элемента за счёт разности температур между телом человека и окружающей средой, но он требует достаточной разности температур между спаями, что неизбежно приводит к увеличению размеров электрогенератора. Это также неприемлемо для наносистем. Следовательно, материальные единицы функционального Бимодуля наногенератора должны быть наномасштабных размеров и относится к наноструктурам, например к нанопроволочкам. Энергию вибрации и даже пульса человека, теряемые без пользы, может уловить и передать наноустройству система нанопроволочек из пьезоэлектрических материалов. Это кусочки кри-

сталлической решётки пьезоэлектрического материала очень малой длины и диаметра. К таким подобным кусочкам относятся известные наноструктуры такие как углеродные нанотрубки. Углеродные нанотрубки имеют много общего с нанопроволочками. Однако, попытки экспериментаторов научиться управлять электрическими свойствами углеродных трубочек не дали положительных результатов. Углеродные трубочки относятся к полуметаллам с высокой электропроводностью, тогда как пьезоэлектрические материалы (пьезоэлектрики) это полупроводники и диэлектрики. Аналогия или уподобление оказались здесь несостоятельными. Это дало повод экспериментаторам применить противоположение причин помех продвижению. Не углеродные нанотрубки, а оксиды металлов являются тем материалом, который пригоден для получения нанопроволочек. И первым таким материалом стал оксид цинка. Нанопроволочки обычно выращивают на твёрдой проводящей подложке в печи, используя стандартный процесс пар — жидкость — кристалл. На сапфировую подложку сначала осаждают наночастицы золота, являющегося катализатором процесса. Затем, нагревают порошок оксида цинка и пропускают его пары через печь с помощью транспортирующего газа аргона. Под частицами золота вырастают нанопроволочки диаметром от 30 до 100 нм и длиной от 1 до 3 мкм. Каждая нанопроволочка это совершенный кристалл в виде шестигранной призмы. Изучение электромеханических свойств выращенных нанопроволочек с помощью острого зонда атомно-силового электронного микроскопа позволило обнаружить несколько пиков выходного напряжения. Исследования обнаруженного явления показали, что это есть пьезоэлектрический эффект, который образуется в оксиде цинка. Процесс вывода заряда на нанопроволочке нуждался в воспроизведении, так как воспроизведение обнаруженного явления позволяет уяснить механизм и устройство базовой основы наногенератора. Кроме того, на образование и накопление пьезоэлектрических зарядов в нанопроволочках работала редкая особенность оксида цинка — сочетание свойств пьезоэлектрика и полупроводника. Когда проводящий кончик зонда электронного микроскопа изгибал нанопроволочку, то в ней формировалось поле деформаций: с растянутой стороны образовывалась положительная деформация, а со стороны сжатой — отрицательная. Пики выходного напряжения наблюдались и соответствовали каждому отдельному положению контакта нанопроволочки с кончиком зонда микро-

скопа. Значит, пьезоэлектрический эффект образует в объёме нанопроволочки электрическое поле: на растянутой стороне формируется соответственно положительный потенциал, а на сжатой — отрицательный. Функциональный Бимодуль воспроизводимого явления состоит из нанопроволочки и острия зонда, обладающие противоположными качествами. При проходе механической энергии перемещения через функциональный Бимодуль образуется потенциал электрического поля. Материальными единицами функционального Бимодуля схематизации пьезоэлектрического явления являются атомы кислорода и цинка элемента связи в кристалле, обладающие противоположными качествами. Цинк отдаёт, а кислород принимает электроны. Пространственное смещение материальных единиц (ионов) друг относительно друга в любую сторону от линии равновесного состояния сопровождается обратным движением внешних электронов в соответственно ту или иную стороны для компенсации этого смещения. С одной стороны образуется избыток электронов, с другой — недостаток. Это является прямым механическим раздвижением электронов. Момент силы, прилагаемый к линии равновесия полярных потенциалов материальных единиц функционального Бимодуля, приводит к обратному движению электронов и образованию электрического потенциала перпендикулярного линии действия их противоположных качеств. Этот механизм образования потенциалов электрического поля является практической основой для физического зарождения наногенератора. Он же является объектом и областью физического происхождения наногенератора. После чего следует конструкторская обработка полученной основы. Единичная нанопроволочка создаёт очень слабый потенциал электрической энергии, следовательно, базовая основа наногенератора должна содержать систему нанопроволочек, которая непрерывно вырабатывает электрическую энергию. Эту энергию необходимо собирать и передавать питаемому наноустройству. Чтобы наногенератор мог функционировать автономно, энергия из внешней среды в виде волн или вибрации должна определённым образом поступать на нанопроволочки и преобразовываться в электрическую энергию. Следовательно, экспериментальная конструкция, состоящая из зонда электронного микроскопа и нанопроволочек, подлежит преобразованию в конструкцию практического значения. Для этого зонд трансформируется в ребристый электрод с тем, чтобы множество нанопроволочек могло работать одновременно и непре-

рывно. Ребристый электрод (активный элемент) может воспринимать, например ультразвуковую волну и, благодаря которой, перемещаться (колебаться) в поперечном направлении, изгибая нанопроволочки то в одну, то в другую стороны. Базовый Бимодуль наногенератора, таким образом, состоит из системы параллельных рядов нанопроволочек из оксида цинка и кремниевого электрода с ребристой поверхностью покрытой платиной. Платиновое покрытие служит не только для увеличения проводимости электрода, но и придаёт ему функцию диода, проводящего ток только в одном направлении: от металла (платина — проводник) к полупроводнику (оксид цинка). Множество рёбер электрода и нанопроволочек обеспечивает требуемую мощность наногенератора. Выходной ток наногенератора может накапливаться в конденсаторе и периодически направляется к датчику наноустройства. Тогда под действием внешних сил, например акустических волн, пульса человека, с помощью наноустройств питаемых таким наногенератором можно измерять уровень глюкозы в крови или артериальное давление и передавать результаты измерения по радио. Конечно, наногенератор, изготовленный из твёрдых и хрупких материалов, не пригоден для размещения в мышцах и суставах человека или для встраивания в обувь и другие элементы одежды. Здесь требуются гибкие, трансформирующиеся источники питания. Потенциально биологически совместимой подложкой для выращивания систем нанопроволочек из оксида цинка являются проводящие полимеры. Необходимо лишь обеспечить прочное сцепление нанопроволочек с подложкой. Для прочности сцепления с подложкой слой полимера следует наносить таким образом, чтобы нанопроволочки оказались частично заделанными в этот слой. Все нанопроволочки должны генерировать электроэнергию одновременно и непрерывно, а генерируемый заряд должен собираться и распределяться эффективно. Для этого необходимо выращивать совершенно однородные системы нанопроволочек. То есть, чтобы получать более высокое напряжение, необходимы системы нанопроволочек исключительно одинаковой длины и диаметра. Метод массового выращивания нанопроволочек из оксида цинка это позволяет и не требует дорогостоящих и высокотемпературных процессов. Технологически особую сложность представляет лишь установка ребристого электрода над системой нанопроволочек. Если он сильно прижат к нанопроволочкам или вовсе не прижат, то ток не вырабатывается. Таковы общие черты коммерческого образца нано-

генератора. Наногенераторы могут соединяться последовательно для повышения напряжения на выходе или параллельно — для увеличения тока на выходе. Наногенераторы преобразующие теряемую в нашей повседневной жизни энергию, например от вибрации автомобиля, от изменения давления в автомобильной шине, от изменений давления ветра, имеют хорошую перспективу применения во многих устройствах, где необходим малый объём электроэнергии.

Нанодвигатели. Наномашинам или нанороботам, предназначенным для перемещения внутри живых организмов, необходим двигатель. Обретение двигателя обеспечивает им возможность доставлять лекарственные препараты к поражённым органам и производить микрохирургические операции. Химики создали структуры, которые могут быть элементами микроскопических машин. Эти структуры отчасти напоминают устройства обычной техники, например тележку с четырьмя шаровидными молекулами углерода (фуллеренами) вместо колёс. Такая тележка в 5 тысяч раз меньше клетки человеческого организма и может перемещаться под действием беспорядочных толчков со стороны окружающих молекул. Как известно, в масштабах клетки окружающая среда вязкая как патока и в ней доминирует броуновское движение, которое препятствует движению молекул по заданной траектории. В таких условиях никакие двигатели, основанные на принципах обычной техники, не способны сдвинуть какое-либо устройство с места. Между тем, природа предоставляет множество примеров двигателей, которые прекрасно справляются с этим. В живой клетке такие двигатели легко раздвигают хромосомы при делении, изменяют форму клетки, строят белки, перемещают вокруг них химические соединения. Все эти двигатели, которые вызывают и сокращение мышц, и вращение жгутиков бактерий, основаны на одном механизме: преобразовании химической энергии, запасённой в аденозинтрифосфате (АТФ), в механическую энергию движения. Кроме того, в природных двигателях для ускорения расщепления АТФ используются катализаторы — вещества, ускоряющие химические реакции. Подобные механизмы учёные применяют для создания искусственных микроскопических двигателей. Это, так называемые, каталические нанодвигатели. Они преобразуют энергию, запасённую в молекулах подходящего топлива, в движение. Исходным объектом физического происхождения таких двигателей стало устройство в виде лодочки сантиметрового

размера с каталическими полосками платины на корме. Такая лодочка может спонтанно двигаться по поверхности раствора перекиси водорода (H_2O_2). Платина ускоряет разложение перекиси водорода на кислород и воду, и пузырьки кислорода выталкивают лодку вперёд силой реакции или отдачи. Двигатель же наномасштабного размера представляет собой золото-платиновый стерженькой длиной с бактериальную клетку (2мкм) и вдвое тоньше её (350 нм) или функциональный Бимодуль материальных единиц, имеющих противоположные качества одного рода. Эти каталические стерженьки помещают в подходящее топливо для движения, и они начинают самостоятельно двигаться со скоростью в десятки микрон в секунду, напоминая движение живых бактерий. Однако, механизм и причина движения стерженьков иные, чем у лодочки. Как известно, в сверхмалых пространственных масштабах в вязкой среде нет отдачи, как и инерции. Золото-платиновые наностерженьки приводятся в движение непрерывно действующей силой, превышающей силу сопротивления среды, без использования инерции. На платиновом конце стерженька каждая молекула перекиси водорода ускоренно разлагается на молекулу кислорода, два электрона и два протона, при этом на золотом конце электроны и протоны интенсивно соединяются с каждой молекулой перекиси водорода, образуя две молекулы воды. Благодаря реакциям катализаторов, у платинового конца стерженька образуется избыток протонов (электроны движутся внутри металла), а у золотого — их недостаток. Разность потенциалов заставляет протоны двигаться в растворе вдоль стерженька от платинового конца к золотому. Как все ионы в воде, протоны притягивают к себе отрицательно заряженные концы молекул воды и увлекают их за собой. В результате, этими молекулами, как вёслами, стерженьки сообщают себе движение вперёд. Моменты сил перпендикулярны линии действия полярных потенциалов материальных единиц функционального Бимодуля. По закону Ньютона всякому действию соответствует равное по величине и противоположное по направлению противодействие. В результате, на стерженьке действует сила, направленная от золотого конца к платиновому концу. Этот механизм движения каталических нанодвигателей действует и на смесях разных видов топлив, например глюкозы с кислородом, перекиси водорода с гидразином, причём двигаются нанодвигатели быстрее, чем при использовании одного вида топлива. Есть и обратное применение механизма каталического движе-

ния наноструктур. Неподвижные каталические структуры в присутствии перекиси водорода способны двигать поток жидкости вдоль границы раздела металл-жидкость. Эффект жидкостного насоса наблюдается, например, на поверхности золота, имеющего нанесённый серебряный рисунок. Движение наностерженьков постоянно меняется под действием броуновского процесса и требует управления. Необходимость в управлении обеспечивается дистанционно с помощью магнитного поля. Для этого в стерженьки заделали никелевые диски, которые реагируют на магнитное поле как крошечный стержневой магнит, ось которого перпендикулярна оси стерженьков. С помощью внешнего магнита создаётся достаточный момент сил, который препятствует действию броуновского процесса на изменение ориентации стерженька при его перемещении. В результате, единственной движущей силой остаётся сила каталической реакции действующая в направлении оси стерженьков, которую можно менять, поворачивая магнит. Это движение стерженьков уже практически воспроизводит поведение бактерий, ориентирующихся по направлению слабого магнитного поля Земли. Следовательно, наноустройства, оснащённые такими приспособлениями, могут передвигаться в магнитных лабиринтах микронного масштаба, следуя всем изгибам магнитных силовых линий. Как бактерии притягиваются пищевыми крошками, так и каталические наноустройства могут двигаться по направлению химического градиента. Они двигаются быстрее в направлении увеличения концентрации топлива или его источника, тем самым увеличивая длины прямолинейных участков своего пути. Это движение называется хемотаксисом. Подобное движение может осуществляться и под действием света, что называется фототаксисом. Свет расщепляет молекулы топлива на положительные и отрицательные ионы, которые с разными скоростями удаляются от наноустройства, создавая градиент электрического поля. Градиент электрического поля заставляет двигаться наноустройство в направлении большей или меньшей интенсивности света в зависимости от собственного заряда наноустройства и природы высвобождаемых ионов. Возможен вариант, когда одно наноустройство выделяет ионы для притягивания других наноустройств, что напоминает преследование бактерий лейкоцитами. Это всё в комплексе является достаточной базой для создания автономных наноустройств с элементами интеллекта, способных самостоятельно двигаться к цели, химически взаимодействовать и выполнять совместные действия.

У всех каталических двигателей есть предел уменьшения размеров, когда силы каталических реакций полностью заглушаются действием броуновского движения. Он составляет отметку от 100 до 50 нм. Вот почему в биологии наименьшими свободными пловцами являются бактерии микронного размера. В столь вязкой среде только непрерывное вращение жгутика толкает бактерию вперёд подобно вращению винта по резьбе гайки. Если бактерия перестаёт вращать жгутик, то останавливается практически мгновенно. Каталические нанодвигатели слабы для прямого преодоления броуновского движения. И биологические двигатели, живя в такой сложной среде, вовсе не идут напролом. Они приспособились активно использовать так называемый броуновский храповой механизм, что требует значительно меньше энергии для движения. Механизм заключается в том, что энергия, извлекаемая в результате каталических реакций, используется не на движение по определённому направлению против броуновского движения, а на то, чтобы допускать только те броуновские толчки, которые действуют в благоприятном направлении, напоминая собой парусное оснащение. Есть способ двигать нанообъекты в жидкости в нужном направлении и без помощи топлива. Для этого необходимо оснастить нанодвигатель диодом — устройством, пропускающим электрический ток в одном направлении. Если приложить к раствору переменное электрическое поле, то вблизи двигателя диод преобразует его в статическое электрическое поле, которое, имея постоянное направление, сформирует силу тяги. Диодные двигатели питаются энергией извне, и поэтому их скорость в масштабе от сантиметра до миллиметров не зависит от размеров. Значит, в микронных масштабах, вплотную приближаясь к размерам клеток человека, эти двигатели могут быть наиболее эффективны.

ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ ДИСПЛЕЙ. Нам известны антенны, применяемые в радиолокации, телевидении, радиовещании, которые используют радиоволны измеряемые сантиметрами, метрами и даже километрами. Есть разработки субмикроскопических антенн, решётки которых предполагается использовать для прямого преобразования солнечного света в электричество. Волны видимого диапазона спектра солнечного света, как известно, в миллион раз короче радиоволн: от 700 нм (красный цвет) до 400 нм (фиолетовый цвет), а все остальные цвета радуги находятся в этих пределах. Хотя решётки субмикроскопических антенн и обычные радиоантенны предме-

ты разного масштаба, но волны видимого света и радиоволны имеют одинаковую природу. Это электромагнитные волны, которые распространяются с одинаковой скоростью — 300 тысяч км/сек. Такое простое отождествление даёт основание полагать, что можно определённым образом управлять характеристиками решёток субмикроскопических устройств, чтобы, по мере необходимости, менять их поглотительные и отражательные свойства, которые должны обязательно наблюдаться визуально. Следовательно, от них можно получать не электричество, а создать на их основе устройство для визуализации информации — дисплей. Уподобление решёток субмикроскопических антенн элементам дисплея позволило сменить направление разработок. Потребность в дисплеях, особенно в сотовых телефонах, огромная и пока удовлетворяется жидкокристаллической технологией. Но неизменной остаётся технологическая потребность в экономии электроэнергии, в необходимости «чернения» ЖК-дисплеев при дневном свете. В ЖК-дисплее электричество рисует веществом изображение, которое поглощает видимый свет и мы видим изображение. На разрабатываемом дисплее изображение должно быть излучающим, ярким, как видимый свет, ибо само изображение и есть отражённый видимый свет. Это противоположение при реализации позволяет получить экономию электроэнергии и отказаться от «чернения» дисплея, так как падающий и отражённый свет практически ничего не стоят. Конструктивно такой дисплей должен быть плоским и гораздо компактнее, чем, например, электронно-лучевая трубка стандартного телевидения. Для исследования этого явления необходимо устройство, в основу которого положен подобный принцип. Всё, что нужно для осуществления этого явления, нашлось в известном оптическом устройстве, где используется механизм получения всех цветов радуги. Это интерферометр или эталон Фарби-Перо. Прибор содержит резонатор образованный двумя параллельными отражающимися зеркальными поверхностями. Свет, входя в резонатор, проходит через верхнюю полупрозрачную поверхность и отражается от нижней поверхности, затем, отражается от верхней поверхности и падает на нижнюю поверхность и так до бесконечности. Небольшая часть светового потока при отражении от верхней поверхности выходит из резонатора наружу. Благодаря явлению интерференции, в процессе всех этих отражений большинство волн ослабевает и гаснет, а волны, длина которых точно укладывается в целое число раз на расстояние между отражаю-

щимися поверхностями, усиливаются. Эталон Фарби-Перо работает как двойное зеркало, отражающее свет только одной длины волны или одного цвета. Цвет на таком приборе легко подобрать, изменяя расстояние между зеркалами. Следовательно, этот бесценный лабораторный прибор пригоден для измерения и управления длинами световых волн. Для дисплея с высоким разрешением он, конечно, не годится. Его необходимо уменьшить до микроскопических размеров и, затем, миллионы этих микроскопических устройств расположить на поверхности небольшого экрана группами, образующие элементы изображения. Элементы изображения называются пикселями. Схематизация данного физического явления представляется в виде соединения в функциональный Бимодуль элементарных материальных единиц полупрозрачного и непрозрачного зеркальных поверхностей, обращённых друг к другу. Материальные единицы обладают противоположными качествами одного рода: одна отражающая полупрозрачная зеркальная поверхность обращена к другой отражающей непрозрачной зеркальной поверхности. Функциональным параметром Бимодуля является расстояние или размер зазора между отражающимися поверхностями кратный длине световой волны. Поступающий в зазор функционального Бимодуля кванты белого света приобретает одну длину волны или один цвет в зависимости от величины зазора. Таким образом, интерферометр Фарби-Перо является объектом физического происхождения элементов разрабатываемого дисплея, из которых может быть сформировано конструктивное исполнение опытного образца дисплея. Надо отметить, что подобные структуры уже существуют и созданы природой. Естественные наноструктуры на крыльях бабочек переливаются всеми цветами радуги при ярком солнечном свете и представляют собой микроскопические интерферометры Фарби-Перо. Следовательно, необходимо получить такие микроскопические структуры и уметь включать и выключать их. Масштабы наноструктур указывают на необходимость обращения к существующим технологиям создания микроскопических устройств. Микро электромеханические системы на основе кремния разрабатываются с 1970 года. Формирование микромеханических структур на поверхности кремниевой пластины совпадает со способами изготовления микропроцессоров. Специалисты по микро электромеханическим системам создали множество разнообразных видов таких устройств. Их опыт позволяет создать требуемые микроскопические структуры, воспроизводящие

функциональный Бимодуль схематизации явления. Изучение курса по микро электромеханическим системам и использование институтского оборудования позволили даже непрофессионалу набраться опыта в изготовлении микроскопических устройств. В итоге, был создан первый вариант микро интерферометрического модулятора, конструктивно соответствующий интерферометру Фарби-Перо. Микро модулятор состоял из параллельно установленных отражающих поверхностей в виде тонких слоёв, полученных методами изготовления микро электромеханических систем. Зазор между слоями можно было задавать в процессе изготовления, чтобы отражался свет требуемой длины или нужного цвета. Стационарное положение слоёв принято за элемент изображения, который находится во включённом состоянии. Чтобы этот элемент изображения (пиксель) можно было легко выключить, решено было нижний отражающий слой выполнить гибким. Тогда, если приложить к отражающим слоям микро импульс напряжения, то под действием электростатического притяжения нижний слой изогнётся вверх и существенно уменьшит расстояние между слоями. Длины волн отражённого света, в результате, сместятся в невидимую ультрафиолетовую область спектра, и элемент изображения станет чёрным. После исчезновения потенциала напряжения элемент изображения будет оставаться чёрным по механическим причинам и, естественно, не потреблять электроэнергию. Чтобы вернуть пиксель обратно в цветное состояние, достаточно подать ещё один микро импульс напряжения. Первые опытные образцы пикселя были уродливы и грубы, сказывался недостаток квалификации и мастерства, но они убедительно воспроизводили суть физического явления — интерференцию света. Это стало достаточным основанием для начала работ по вынашиванию созданных конструкций с помощью совершенствования технологии. Дисплей, содержащий систему искусственных микро интерференционных модуляторов, обладает яркими цветами хорошо видимого изображения при ярком дневном свете, что придаёт новый смысл выражению «эффект бабочки». Такой дисплей только отражает падающий свет, как отражают его крылья тропической бабочки. Он экономней расходует электроэнергию, что очень важно для мобильных устройств. Основой и элементарной ячейкой системы микро интерферометрических структур является микро интерферометрический модулятор соответствующий функциональному Бимодулю схематизации явления интерференции света. Первый коммерческий дисплей состоял

из таких ячеек интерферометрических модуляторов использующих для изображения определённый цвет. Элементарная ячейка или излучает один цвет, или становится чёрной. Матрица из множества таких элементарных ячеек логично обуславливает путь умножения требуемого оптического эффекта. Группы разноцветных пикселей образуют элементы практически цветных изображений. Дисплей это составное устройство, где функционируют следующие элементы. Окрашенная элементарная ячейка — конструкция, воспроизводящая функциональный Бимодуль физического явления интерференции света, у которого материальные единицы обладают противоположными качествами одного рода. Одно качество — это жёсткий полупрозрачный элемент отражающей поверхности, другое — гибкий непрозрачный элемент отражающей поверхности. Для функционирования явления противоположные качества материальных единиц обращены друг к другу с зазором. Первое используется для прохода и преобразования фотонов, второе — для реагирования на импульс напряжения и управления состоянием пикселя. Падающий видимый свет это доступная и бесплатная энергия. Попадая в пиксель, за счёт деструктивной интерференции одна часть света ослабляется и гасится, при этом другая, за счёт конструктивной интерференции, оказывается в фазе и усиливается. Выходящий наружу свет мы видим окрашенным в определённый цвет. Это исходное состояние ячейки. Чёрная элементарная ячейка это та же ячейка, но в которой существенно уменьшен промежуток между отражающимися поверхностями с помощью микро импульса напряжения. В ней длины волн падающего света смещаются в невидимую ультрафиолетовую область спектра, в результате, ячейка визуально для нас приобретает чёрный цвет. Полноценный пиксель это составная часть цветного дисплея. Этот пиксель состоит из системы красного, зелёного и синего субпикселей. Каждый субпиксель в свою очередь состоит из двух рядов элементарных ячеек по семь штук в каждом ряду. Всё это вместе образует полноценный пиксель цветного микро интерферометрического модулятора дисплея. Цвет и яркость полноценного пикселя зависит от числа и цветов активированных элементарных ячеек. Цвет каждой ячейки определяется величиной промежутка между отражающимися поверхностями. Цветные интерференционные дисплеи пригодны для применения от сотовых телефонов до мониторов и телевизоров. Так доступная и бесплатная энергия света поступает извне через полупрозрачную отражающую поверхность в зеркальный

резонансный промежуток функционального Бимодуля и через ту же поверхность возвращается наружу в виде энергии света одной длины волны. Если же энергию света заставить поступать не извне, а образовываться и излучаться внутри зеркального промежутка, например, в результате квантового излучения света активным веществом, то это приводит к генерации света через полупрозрачную отражающую поверхность. Многократное отражение излучаемого света от зеркальных поверхностей вынуждает его вновь и вновь проходить через возбуждённое активное вещество и, таким образом, многократно усиливаться за счёт эффекта резонансного усиления волны. Противоположные качества материальных единиц Бимодуля этого открытого зеркального резонатора усиливают только те волны света, которые перемещаются строго перпендикулярно им — отражающим поверхностям, все остальные — выходят за пределы отражающих поверхностей без усиления. Этот принцип интерференции (явления усиления и ослабления) волн с внутренним источником поступления подходящей световой энергии положен в основу устройств лазерной техники. Лазерный луч получается в высокой степени параллельным и когерентным, то есть неотличимым от света вынуждающего активное вещество светиться.

ПРИБОРЫ НА РЕАКТИВНОЙ ТЯГЕ. Всё затмевающее стремление к космическим путешествиям К. Э. Циолковский обрёл благодаря трудам известного французского фантаста Ж. Верна. Мечтания юности питали сокровенное желание найти практический способ осуществить на деле такое путешествие за пределы Земли. Однако, упорная работа ума в этом направлении невозможна без науки. Поэтому в её основу было положено самостоятельное освоение наук, постоянное самообучение, самообразование. И уже с юных лет он нашёл тот главный магистральный путь к космическим полётам, а, значит к своей мечте, в принципе, схематично. Есть Земля и земное притяжение, и есть некий аппарат, стремящийся освободиться от земной тяжести, необходима лишь энергия, которая позволила бы аппарату оторваться от Земли и выйти в космическое пространство. И эту энергию он также нашёл в принципе. Такую энергию могут дать центробежная сила и быстрое движение. Центробежная сила уравновесит силу тяжести и сведёт её к нулю. А быстрое движение поднимет тело аппарата ввысь и унесёт его тем дальше, чем скорость его будет больше. Казалось бы всё хорошо — общая схематизация полёта

аппарата есть и в принципе логична. Небольшие вычисления могли даже указать те величины скорости, которые необходимы для освобождения от земной тяжести и достижения планет. Но, мучительно не хватало понимания того, в чём существо этой энергии, сочетающей центробежную силу и скорость полёта, чтобы осуществить задуманное. Ясно было, что это концентрированный, чрезвычайно интенсивный и мощный вид энергии. Для исследования подходящей энергии необходимо было найти реально существующий объект, в котором используется физический механизм получения и скорости полёта и центробежной силы. И, в конце концов, такой объект нашёлся, и им стала ракета. Циолковский, как и многие другие, долго рассматривал её только с точки зрения забавы, увеселений, и не рассматривал в качестве объекта подсказки или игрушки. Покопавшись в истории, он нашёл множество свидетельств, где ракета с незапамятных времён рассматривалась как один из способов воздухоплавания. К космическим полётам это не имело никакого отношения, но именно ракета стала для него объектом физического происхождения приборов на реактивной тяге пригодных для исследования мировых пространств. Вопрос определения реальных возможностей ракеты обусловил необходимость заняться теорией ракеты. Занятия заключались в теоретических изысканиях и вычислениях самой возможности применения реактивных приборов для космических путешествий. Конечно, он понимал своё место в решении проблемы космических путешествий и видел бездну, которая разделяет идею от её воплощения. Не имея систематического образования, он часто приходил к результатам, уже известным в науке. И, давая оценку своим скромным возможностям, он показывал, что сначала друг за другом идут сказка, мечта (неосознанная потребность), мысль, а затем только научный расчёт. И лишь в конце воплощение задуманного венчает мысль. Свои работы он причислял к средней фазе творчества. Идея может существовать долго, если воплощению предшествует мысль, а точному расчёту — мечта. Всё, о чём он мыслил и что вычислял, он пытался в меру сил воплощать в своей домашней лаборатории, работая руками. И если вначале была мечта о космических путешествиях, то в конце своей жизни он находит другой мотив и другое обоснование своей предыдущей деятельности. Он считал, что математические выводы, высказанные мысли могут иметь исключительно практическое значение в будущем. С помощью приборов на реактивной тяге станет возможным выходить за пределы

земной атмосферы, обосновывать свои поселения и расселяться по Вселенной. Главным он считал для человечества это необходимость и возможность использования энергии Солнца. Почти вся энергия Солнца пропадает бесполезно. Земля получает её в два миллиарда раз меньше, чем испускает Солнце. Она бесплатна и практически неисчерпаема. С точки зрения познания Солнечная система лишь точка в Млечном Пути, а Млечный Путь — точка во Вселенной. Поэтому вся известная нам Вселенная только нуль и все наши познания в любой временной перспективе ничтожны в сравнении с тем, что мы никогда не будем знать. Поэтому в познании и освоении Вселенной заключается смысл существования человека.

Способ компьютерной экспертизы живописи. В основу экспертизы сохранности и подлинности живописных памятников культуры положено свойство наших глаз и мозга воспринимать цвета. Механизм этого восприятия пока не до конца изучен. Эксперименты показывают, что в силу индивидуальных физиологических особенностей все люди неодинаково видят оттенки одного и того же цвета. Следовательно, практически невозможно с абсолютной точностью воспроизвести живописное полотно написанное кем-то ранее. Чтобы минимизировать это, для исследования подлинности полотна составляется картограмма. Это старый и трудоёмкий способ фиксации состояния живописи с помощью миллиметровки. Когда-то кто-то из реставраторов наложил миллиметровку на холст с изображением и с тех пор все реставраторы мира используют её для получения наглядной информации о сохранности того или иного памятника культуры. Но вот для исследования и реставрации поступила икона Святого Николая Мирликийского Чудотворца (XVII век), которая была сильно испорчена подновлениями, что уменьшало качество её подлинности. Как это часто случается (а случается это всегда, когда необходимо выйти за пределы своей созидательной деятельности), решили попытаться составить картограмму иконы с помощью современной техники, благо такая техническая возможность имелась. Для этого цветной слайд иконы оцифровали на сканере, затем разбили на стандартные квадратики и по компьютеру определили их цветовые характеристики. Не прикасаясь к полотну, на икону была нанесена виртуальная миллиметровка, а вместо эталонного набора оттеночных шкал цветов использована гамма цветов и набор оттенков цветов компьютера. Каждый квадратик или цифра картограммы

это элементарная материальная единица красочного слоя полотна. А каждый из едва отличимых оттенков гаммы цветов компьютера это элементарная материальная единица возможного набора цветов. Из таких материальных единиц формируется множество Бимодулей функционирующих на основе стереоскопического сложения имеющих у них цветовых качеств одного рода. Каждый Бимодуль действует, пока имеются различия цветовых качеств у входящих в него материальных единиц. Достигнув взаимной цветовой идентичности, образуется стереоскопический эффект и Бимодули прекращают действовать. Это позволяет с предельной точностью установить и измерить цветовую характеристику любой точки красочного слоя полотна. Таким было первое компьютерное картографирование художественного произведения, которое показало высокое качество воспроизведения живописи. При обработке картограмм, оказалось, что компьютер способен сам разделить по цветам фрагменты живописи на те, которые принадлежали автору письма (изображения), и на те, которые принадлежали реставраторам, работавшим над ней в разное время. Кроме того, по компьютерной картограмме можно воспроизвести практически всё, что происходило с красочным слоем иконы на протяжении долгих лет её жизни, не подвергая её контактными методами исследования. Это способ не только построения цифровых картограмм, но и цифровой способ экспертизы самой живописи, исключая влияние на неё индивидуальных особенностей восприятия цвета эксперта. Достигнутые результаты не имеют аналогов в мире, они обеспечивают однозначность и достоверность экспертизы, что позволяет создать Международный центр экспертизы живописи.

МАЯТНИКОВЫЕ ЧАСЫ. Мысль о применении маятника в простейших приборах для измерения времени впервые пришла к Галилео Галилею. На основе маятника он разработал несколько простых счётчиков для измерения небольших отрезков времени. Независимо от Галилея механические часы с маятником в качестве регулятора хода собрал Христиан Гюйгенс. Маятник Гюйгенса в ходе качания изменял свою длину и колебался по циклоидной кривой. Это считалось переворотом в технике часового дела. В пружинных карманных часах Гюйгенс присоединил к колёсику-маховику спиральную пружину — волосок. Усовершенствование регулятора позволило создать первый балансый регулятор или балансир со свойствами, подоб-

ными свойствам маятника. Однако в отличие от маятника колёсико балансира может работать в любом положении, что является обязательным условием для карманных и ручных часов. Эти усовершенствования следует признать, писал Гюйгенс в предисловии к своей работе «Маятниковые часы», главной частью изобретения и его теоретическим обоснованием, которого до сих пор не было. Простой маятник нельзя считать надёжным и равномерным измерителем времени. Время его колебания зависит от размаха: большие размахи требуют большего времени, чем малые. Но, я при помощи геометрии нашёл новый до сих пор неизвестный способ подвешивания маятников. Исследуя кривизну некоторой кривой, нашёл, что она удивительным образом подходит для обеспечения равенства времени качания маятника. После того, как я заставил маятник часов колебаться по этой кривой, ход часов стал чрезвычайно правильным и надёжным. Эти качества подтвердили испытания маятника на суше и на море. Великая польза этих часов для астрономии и мореплавания может считаться установленной. Кривая, которую описывает маятник, это та, что описывает в воздухе гвоздь, вбитый в обод колеса при его качении. Математики нашего времени называют её циклоидой. Благодаря разным другим её свойствам она исследовалась многими, а мною — ввиду пригодности для измерения времени. Это я обнаружил, исследуя её по строгим методам науки и не подозревая о её применимости.

ШВЕЙНАЯ МАШИНА SINGER. Айзек (или Исаак) Меррит Зингер, американец, синоним швейной машины, не был её изобретателем, он её усовершенствовал. С двенадцати лет он работал механиком в театре. Его страстью был театр. В девятнадцать лет он актёр, правда, очень плохой. В двадцать девять он создаёт свою театральную труппу и гастролирует. Не меньшей страстью его было изобретательство, которое он совмещал с работой в театре. К его изобретениям относятся экскаватор, бур для сверления отверстий в скальных породах, наборная машинка для книгопечатания. Но, изобретательство для него было, скорее, средством, чтобы заниматься актёрской деятельностью. Своё отношение к изобретательству он определял фразой: «Для меня изобретение не стоит и ломаного гроша. Гроши (деньги) — вот что меня интересует». Первым швейным устройством стал механизм для сшивания парусов, который создал неизвестный изобретатель Голландии ещё в XIV веке. Этот механизм стал объектом

физического происхождения первых швейных устройств. В 1755 году в Германии Карл Вейзенталь изобрёл аппарат, который имитировал ручные стежки. Игла с ушком на тупом конце и нить, материальные единицы функционального Бимодуля для выполнения ручных стежков, стали объектом физического происхождения швейного аппарата Вейзенталя. Устройство работало благодаря специальной игле, в середине которой было ушко для нити. Игла с нитью совершала перемещения сквозь шиваемые полотнища материи и делала стежки подобные ручным. Первый патент на швейную машинку получил в 1791 году англичанин Томас Сент. Но, только 1830 году француз Бартеlemi Тимотье запатентовал действующий образец машинки, которая давала легко распускающийся однопиточный цепной стежок. Устройство же, дающее надёжный двухниточный челночный стежок, придумал в 1833 году американец Уолтер Хаит. В этой машине впервые были применены игла с ушком на заострённом конце и челночное устройство. На данной основе через одиннадцать лет американец Элиас Хоу создаёт стабильно работающую машину, которая пользовалась спросом, не смотря на то, что шиваемые ткани подавались вертикально, а стежки при этом получались не всегда ровными. Как-то в 1850 году Зингер увидел в ремонтной мастерской швейные машинки разных конструкций. Утверждается, что он за одну ночь придумал, а за следующие одиннадцать дней, создал на основе изобретений Хаита, Тимотье и Хоу действующий образец своей швейной машинки. Зингер добавил в неё три ключевых признака: горизонтальное расположение челнока, чтобы не запутывалась нить, платформу и прижимную лапку, что обеспечивало непрерывный шов, и ножной привод машинки, что обеспечивало возможность работы обеими руками. Эти три нововведения стали базовыми для всех последующих схем швейных машин. Они защищены огромным пакетом патентов, который рос в ходе юридических сражений за патентные права. В своё время Хоу подал на Зингера в суд за использование своего изобретения, и суд обязал Зингера платить истцу процент от каждой продажи машинки его конструкции. Актёр-изобретатель, механик, организовал продажу своих машинок в рассрочку, что было в новинку и позволило создать преуспевающий бизнес — продавалось до 20 тысяч машинок в год. Компания Зингера открывала заводы во многих странах мира, в том числе и в подмосковном Подольске в 1902 году.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МАШИНОГЕНЕЗИСА

Условия, причины, принципы,
законы физического происхождения машин

Исходные суждения. Эта дисциплина не имеет собственного научного здания. Её фрагменты, не связанные общностью принципов, разбросаны по разделам прикладных и технических наук таких как, Теория машин и механизмов, Прикладная механика, Строительная механика, Прикладная гидромеханика, Теплотехника, Электротехника, Электроника, Радиотехника. Машиногенезис это способ объединить разрозненные фрагменты принципом практического использования физических явлений на основе изучения происхождения функционального Бимодуля устройств из схематизации физического явления как полевого взаимодействия элементарных материальных единиц. Практическое использование явлений означает применение его на практике, употребление с пользой. Положения Машиногенезиса предназначены для изучения технического периода зарождения зачатка машин из элементарного функционального Бимодуля, полученного путём практической схематизации физического явления. Учитывая общность окружающего нас предметного мира, эти положения, возможно, являются общим принципом зарождения техники и у других разумных существ освоивших технический способ собственного существования в своих средах обитания. Известная нам техника является продуктом труда человеческого разума в условиях земной среды обитания. И никакой иной техники нам неизвестно. По существу Машиногенезис может рассматриваться как центральная часть более общих наук о зарождении техники, где может быть приложен человеческий разум. Например, Антропогеомеханогония — о происхождении человеческих земных машин. В ней доминирующим элементом земной техники является планета Земля с её тяготением и активными природными процессами. И, например, Антропоастромеханогония — о происхождении человеческих космических машин. В ней доминирующим элементом космической техники является космос с его невесомостью, Солнце, планеты солнечной системы и звёзды галактик. Теоретической основой конструкторского периода формирования базового Бимодуля машины остаётся Машиногеномия. Период материального воплощения машины или синтеза нового технического объекта рассматривается

в инженерной части Машиногеномии, которая посвящена собственно машиностроительству или развёртыванию базового Бимодуля.

Условия, причины, принципы физического происхождения машин. Условием для зарождения техники следует считать уникально гармоничное соотношение живой и неживой сфер планеты Земля, на которой возможно осуществление технического способа существования разумной жизни. Причиной зарождения техники являются жизненно важные потребности человека, которые могут удовлетворяться лишь техническим способом путём создания соответствующих технических возможностей. Технический способ обеспечения собственного существования означает для человека удовлетворение его растущих потребностей в комфортной и безопасной жизни не усилиями в прямом, физическом добывании всего необходимого из ресурсов, которые может предоставить Природа, а в создании технических возможностей, усилиями которых это может осуществляться более эффективно и без непосредственного участия человека. Ограниченность своих физических возможностей человек компенсирует поведенческим способом: посредством постоянного расширения границ своей интеллектуальной и созидательной активности. Эта деятельность направлена на практическую адаптацию любых физических явлений до состояния, когда они становятся пригодны для употребления с пользой. Машиногенезис изучает источники и принципы физического (физики) происхождения функционального Бимодуля явления пригодного для адаптации и практического использования. Источником происхождения машин является множество физических явлений и эффектов, которые подвергаются всё углубляющемуся изучению с целью выявления у них полезных качеств. Каждое известное физическое явление имеет своё каноническое описание и формулировку количественных законов в математической форме. Основой изучения любого физического явления является его схематизированное приближение, вид уподобления или схематизация. Физическая схематизация явления, где все стороны равнозначно важны, пригодна для целей изучения явления и формулирования законов. Для практического использования этого недостаточно. Необходимо выгодное соотношение положительных и отрицательных качеств явления, которое определяет момент физического происхождения технической возможности. Небывало выгодная техническая возможность имеет перспективу

практического осуществления в виде создания технических средств её производства. Выгодное соотношение положительных и отрицательных качеств физического явления определяется из схематизации явления пригодной для практического применения. Такую схематизацию получают в процессе воспроизведения сущности физического явления на элементарном уровне, когда дальнейшее упрощение невозможно. Этот процесс основан на инволюции (свёртывании) предметных признаков частей физического явления. Формой схематизации пригодной для практического применения является элементарный функциональный Бимодуль физического явления. Это теоретически минимальный материальный объект наиболее полно и достоверно воспроизводящий результат физического явления и закон сохранения энергии. Принципы его построения и изучения рассматривает Машиногенезис. Элементарный функциональный Бимодуль явления, имеющий выгодное соотношение положительных и отрицательных качеств, является объектом физического происхождения машин.

Принципы построения и изучения элементарного функционального Бимодуля физического явления. Объектом изучения Машиногенезиса является элементарный функциональный Бимодуль, получаемый из схематизации физического явления. Изучение направлено на определение параметров практической ценности пригодных для использования. Функциональный Бимодуль явления строится из одного вида элементарных материальных единиц, имеющих присущие им противоположные качества одного рода. Элементарная материальная единица это неделимый элемент Бимодуля возможно минимального размера, сохраняющий основное качество необходимое для воспроизведения результата физического взаимодействия. В качестве элементарной неделимой материальной единицы пригодны фрагмент вещества, зерно, частица, корпускула, домен, точка, элемент кристаллической решётки, молекула, атом, элементарная частица. Основным качеством у них может быть вид движения, заряд, силовая линия. Для приведения функционального Бимодуля в действие необходима энергия. Энергия, приводящая материальные единицы во взаимодействие, называется подводимой и может поступать непрерывно, в виде импульса, волны, фона, фотона, кванта. Энергия, получаемая в результате взаимодействия материальных единиц функционального Бимодуля физического

явления, называется технологически производимой или исходящей. Подводимая энергия это всегда доступная, в неограниченном количестве, отдаваемая внешняя энергия подлежащая трате. Производная от взаимодействия материальных единиц, исходящая энергия это получаемая взамен, ценная, дефицитная энергия необходимая в требуемом объёме. Векторы энергий и противоположных качеств материальных единиц в точке приложения взаимно перпендикулярны. Подводимая энергия, с одной стороны, и исходящая, с другой стороны, представляют собой энергетические аналоги противоположным качествам материальных единиц функционального Бимодуля физического явления. Действующий функциональный Бимодуль физического явления тождествен элементарной системе материальных единиц, имеющих противоположные качества одного рода, к градиенту которых перпендикулярно приложен вектор внешней энергии и перпендикулярно ему исходит производимая энергия. Материальная единица, принимающая подводимую энергию, называется активной. Материальная единица, производящая другой вид энергии, называется пассивной. Пространственные отношения качеств материальных единиц восприимчивы к изменениям и могут меняться местами, переходить друг в друга и порождать друг друга. Система потенциалов подводимой энергии на координатах пространства занимает, например, ось X, система противоположных качеств одного рода материальных единиц функционального Бимодуля — ось Y, система потенциалов исходящей энергии — ось Z. В точке преобразования энергии сходятся все оси данных систем потенциалов, образуя начало координат. Величины элементарных полярных потенциалов, нанесённые на пространственные оси координат, определяют границы существования данного явления, за пределами которых происходят качественные изменения в функционировании физического явления. Качественные изменения приводят к новому соотношению положительных и отрицательных качеств физического явления. Противоположные качества материальных единиц функционального Бимодуля при приложении к ним подходящей энергии создают отталкивающие и притягивающие силы (момент сил), стремящиеся изменить расстояние между ними. Элементарная величина исходящей энергии пропорциональна величине притягивающей или отталкивающей силы, умноженной на градиент противоположных качеств материальных единиц. Отношение элементарной величины подводимой энергии к градиенту противоположных качеств матери-

альных единиц равно отношению элементарной исходящей энергии к тому же градиенту. Произведение элементарной притягивающей силы на величину полярности качества активной материальной единицы равно произведению отталкивающей силы на величину полярности качества пассивной материальной единицы. Активная материальная единица, приобретая подводимую энергию, приобретает эту величину энергии, а, совершая работу взаимодействия над пассивной материальной единицей, его суммарная энергия убывает на ту же величину, при этом пассивная материальная единица приобретает данную величину энергии, которую она, затем, может отдать в виде исходящей энергии. Работа взаимодействия материальных единиц определяется произведением притягивающей или отталкивающей силы на изменение пространственного положения между ними. Следовательно, наглядное постоянство общего количества энергии является преимуществом схематизации физического явления на элементарном уровне. Схематизация физического явления в виде функционального Бимодуля это форма точного представления о физическом явлении необходимом для изучения и анализа с точки зрения получения практической пользы. Такая форма представления отражает внутреннюю системность физического явления, где одно зависит от другого.

Принципы анализа практической пользы. Получение практической пользы возможно в случае перехода от известного соотношения положительных и отрицательных качеств явления к их выгодному соотношению. Практическую пользу несёт технологически производимая энергия. Эта энергия предназначена для несения единичной элементарной пробной нагрузки. Введение пробной нагрузки осуществляется через изменение пространственного параметра (взаимного положения) противоположных качеств материальных единиц функционального Бимодуля физического явления, который и ставится во главу угла. Понятие выгоды или пользы, извлекаемой из машин, определил ещё Галилей. Он объяснял: «величайшая выгода не в том, что колёса или другие машины меньшей силой и с большей скоростью и на большем пространстве переносят тот самый груз, который могла бы перенести без применения орудий равная, но разумно и хорошо организованная сила, а в том, что падение воды ничего не стоит или стоит очень мало...». «Скорость силы во столько раз превосходит сопротивление груза, во сколько раз сам груз превосходит

силу..., то есть, выигрывая в одном, проигрываем в другом и, тем самым, получаем одно за счёт другого («золотое правило механики»). Непонимание принципов действия механики причина многих заблуждений относительно выгод получаемых от машин. Думаящие обмануть природу только посрамляют себя, оказываясь обманутыми в своих надеждах применить машины для невыполнимых предприятий и, тем самым, показывая своё непонимание природы механических орудий и принципов их действия. Польза от машин зависит от места их применения, так как не все орудия с одинаковым удобством применяются в любом месте. Для высушивания корабельных трюмов используют помпы. Но, помпы применяют не потому, что они извлекают больше воды, чем это можно сделать за то же время и той же силой простым ведром, а потому, что применение ведра не может освободить трюм от воды, ибо, чтобы черпать воду необходим её достаточный уровень для погружения самого ведра». Предмет, упав на землю, сам собой не поднимется. Подъём нужно оплатить, и для этого необходим действительный расход чего-то равноценного, например, понижение уровня воды, сжигание топлива или химическое изменение в гальваническом элементе. Даром, без всяких изменений вовне, невозможно что-либо сдвинуть с места. Поэтому в работе машин и механизмов заложен принцип эквивалентности: подъём одного груза производится за счёт опускания другого. И, таким образом, природа не терпит пустоты (Аристотель). Всякий механизм особым образом связывает два физических явления: одно происходит за счёт другого, и как бы мы не меняли устройство механизма, не может случиться того, что кроме ожидаемого явления появится нечто новое, получаемое даром (первый принцип термодинамики). В тепловых машинах получение работы всегда сопровождается переходом тепла от тела с более высокой температурой к телу с более низкой температурой (второй принцип термодинамики). Большинство природных ресурсов получаемых как бы даром, воздух, вода, ископаемые, солнечная энергия, ядерная энергия дорожают. И что-то жизненно необходимое с выгодой обменять на дешёвое становится всё проблематичней, хотя мы купаемся в океане энергий. Недостаток сравнительно дешёвых природных ресурсов усиливает эксплуатацию возможностей Земли, что приводит к деградации её природной среды, которая становится несовместимой с жизнью. Ничего готового к употреблению для человека нет. Того, что нужно недостаточно, поэтому необходимо использовать одно для получения требуемого,

и для этого необходима подходящая энергия. Энергия выделяется из процессов восстановления равновесия в определённых физических явлениях. Поддерживать градиент неравновесия в явлениях механической, тепловой, химической, электрической, электромагнитной, ядерной природы означает непрерывно получать энергию, которая необходима для выработки требуемого. Одно явление обусловлено функциональным взаимодействием материальных единиц, имеющих противоположные качества одного рода. Другое явление, поддерживающее функционирование Бимодуля, обеспечивает градиент движения подходящей энергии. Первое явление является функциональным, второе — энергетическим. Одно означает функцию устройства, второе — принцип преобразования энергии или принцип действия. Оба явления часто присутствуют в названиях машин. Например, паровой двигатель — в устройстве используется энергия пара для выработки функции движения. Электронасос — используется энергия электричества для выработки функции всасывания и нагнетания рабочей среды. Гидравлический пресс — энергия, получаемая с помощью гидравлики, используется для выработки функции прессования материалов.

Принципы перехода к выгодному соотношению положительного и отрицательного в явлении. Выгодное соотношение положительного и отрицательного в явлении это, прежде всего, выгодное ценностное соотношение энергии производимой функциональным Бимодулем и энергии потраченной для её производства. В науке изучение физических явлений дело всегда затратное, невыгодное, ибо только получаемые знания представляют наивысшую ценность. Траты здесь материальны — значит, накладны, а приобретаемое знание — нематериально, значит, исходно ещё не имеет цены. Для практического применения явления наивысшую ценность представляют потребности человека, удовлетворение которых невозможно без выгодного ценностного соотношения используемой и произведённой энергий. Тратится дешёвая, чтобы приобрести ценную. Поэтому, притягивается в первую очередь ценная, вырабатываемая функциональным Бимодулем физического явления, энергия (вещество, информация). В отличие от дешёвой ценные виды энергии характеризуются упорядоченным движением её носителей. Это, как правило, универсальные виды энергий, такие как электрическая энергия, механическая, тепловая, электромагнитная, с помощью которых легко

производятся продукты, удовлетворяющие потребности человека. Фактически, они посредники в получении необходимой пользы. Поэтому, цель получения универсальных видов энергии (вещества, информации) ставится во главу угла и, тем самым, определяется практическое назначение схематизированного явления. Ценной энергии необходимо всегда много, в требуемом объёме. Однако, это совсем не значит, что дешёвая энергия соответственно может тратиться неограниченно. Одно эквивалентно другому. И на этом пути всегда есть препятствие, заключающееся в том, что материальные единицы функционального Бимодуля физического явления обладают элементарной величиной противоположных качеств одного рода соответствующей элементарному объёму производства ценной энергии. Преодоление такого препятствия осуществляется действием противоположения качеств материальных единиц, что приводит к развёртыванию у них потенциала противоположных качеств и более высокому значению его уровня. Это обеспечивает рост несущей способности функционального Бимодуля физического явления на элементарном уровне и выгодное соотношение положительного и отрицательного в явлении, что представляет практическую ценность и основу для формирования базового Бимодуля технического объекта. Полученный таким образом функциональный Бимодуль с выгодным соотношением положительного и отрицательного в явлении потенциально имеет перспективу стать объектом физического происхождения машины. «Если нет надежды на какую-либо выгоду, то напрасно затрачивать труд на создание машин» (Галилео Галилей).

Закономерности перехода к физическому синтезу базового Бимодуля машины. Мотивы извлечения практической пользы относительно просты и напрямую связаны с насущными потребностями человека и общества. Как известно, человеческая сущность характеризуется инертностью и консерватизмом, что объясняется стремлением к постоянству, стабильности и предсказуемости в деле обеспечения собственного существования. Решающим моментом в осуществлении перехода к физическому синтезу базового Бимодуля является образование жизненно важной потребности в той пользе, которая представляет практическую ценность в физическом явлении. Жизненно важная потребность формирует цель физического синтеза базового Бимодуля машины. Как правило, движение к цели не сдерживают затраты на её осуществление и отсутствие на

начальном этапе выгодного соотношения положительных и отрицательных качеств в явлении. Удовлетворение этой потребности является высшей ценностью для человека и общества. Достижение цели осуществляется значительными тратами труда. Это плата за ожидаемое незнание путей достижения цели. Все затраты образуются при осуществлении и исследовании физического явления имеющего практическую ценность. Для чего явлению находят или строят экспериментальное устройство, в основу которого положен подобный принцип. Это устройство изучается с целью его адаптации к структуре функционального Бимодуля физического явления. Возможность адаптации закрепляет за данным устройством качество быть техническим объектом происхождения базовой основы машины. Синтез базового Бимодуля машины осуществляется путём умножения, суммирования, развёртывания материальных единиц функционального Бимодуля физического явления имеющих требуемую величину противоположных качеств одного рода. Принцип интегрирования противоположен принципу схематизации физического явления. Одно множество материальных единиц конструктивно соединяется с противоположным множеством материальных единиц в единое целое, воспроизводящее принцип и механизм действия функционального Бимодуля физического явления. И таким образом, осуществляется материализация или овеществление элементарных материальных единиц функционального Бимодуля физического явления в реальные части базового Бимодуля машины с присущими им противоположными качествами одного рода.

ПРАКТИЧЕСКОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЙ МАШИНОГЕНЕЗИСА.

Жизнь человека и человеческого общества это активный биологический процесс, который требует непрерывного подвода жизненно важных продуктов потребления поддерживающих их нормальную жизнедеятельность. Недостаток продуктов, товаров и услуг обуславливает образование потребностей. Производство и движение продуктов удовлетворяющих потребности человека это сложный, непрерывно действующий технологический процесс, который поддерживается работой разнообразных, связанных между собой, технических систем. По существу это грандиозный обмен дешёвого, не имеющего ценности, на то, что представляет ценность для существования человека. Положения Машиногенезиса предназначены для изучения возможностей такого обмена в физических явлениях

и согласования этих возможностей с потребностями человека в тех сферах, где такой обмен был бы наиболее выгодным. Такая исследовательская работа требует времени для осмысления её результатов. Потребности современного человека, как жизненные, так и технологические, довольно подробно систематизированы через продукты, предназначенные для их удовлетворения. К таким продуктам относятся изобретения, промышленные образцы, полезные модели, товары, товарные знаки и услуги. Для целей классификации технической сущности изобретения (способ, продукт, устройство) разработана специальная Международная Патентная Классификация (МПК), которая претерпевает постоянные расширения и обновления. Это объясняется ростом возможностей удовлетворения возникающих потребностей человека. МПК содержит восемь иерархических уровня (раздела) классификации любого продукта. Иерархически структура классификации продукта представляется в виде индекса, содержащего раздел, класс, подкласс, основную группу и подгруппу. На высшем уровне иерархии находится раздел «Удовлетворение жизненных потребностей человека». Ниже располагаются (обобщенно) Технологические процессы, Химия, Механика, Физика и Электричество. Продукты этих разделов технологически образуют базовую основу производства продуктов высшего уровня. Часть классификационного индекса — подгруппа предназначена для точного определения и описания сущности функционального Бимодуля физического явления, его существенных качеств, пригодных для практического применения. Это сложный процесс согласования и адаптации возможностей физического явления с потребностями человека. Через определение подгруппы или с объёма наиболее важных особенностей сущности функционального Бимодуля физического явления начинается идентификация базового Бимодуля перспективного технического объекта. Для примера рассмотрим простое и известное явление коагуляции (укрупнения) свободной капельной влаги: две мельчайшие капли влаги, сближаясь, оказываются в поле действия собственных молекулярных сил, сливаются в одну крупную каплю влаги. Функциональный Бимодуль этого явления представляет собой две молекулы влаги, взаимодействующие друг с другом противоположными качествами одного рода. Для воспроизведения явления тратится энергия. Это энергия способствует сближению молекул влаги. На перемещение от положения равновесия на расстояние действия сил молекулярного притяжения тратится дешёвая,

не представляющая ценности, энергия. Наиболее распространённой является внешняя тепловая энергия или энергия броуновского движения. Сближение под действием внешней тепловой энергии исключительно случайное и требует длительного времени. Технологически наиболее простой и эффективной является механическая энергия. Сообщая молекулам воды тем или иным способом движение навстречу друг другу, осуществляют предсказуемое их слияния. Кинетические энергии молекул взаимно компенсируются и обращаются в потенциальную энергию удвоения массы образованной капли влаги. Такая капля в поле действия сил тяготения приобретает движение к Земле и, тем самым, покидает рассматриваемое пространство. Это качество явления имеет практическое, целевое назначение. Потребность в удалении свободной капельной влаги из воздушных сред имеется в системах, где необходимо искусственная подготовка сбалансированных воздушных потоков. В частности, это необходимо в системах кондиционирования на летательных аппаратах. Заборный воздух, используемый для кондиционирования, содержит значительное количество свободной капельной влаги опасной для оборудования летательного аппарата. Устройства, содержащие в базовом Бимодуле механизм коагуляции свободной капельной влаги, обеспечивают наиболее эффективное её удаление из воздушных потоков и называются инерционными влагоотделителями или механическими сепараторами влаги. Примечательной особенностью МПК является верховенство раздела жизненных потребностей человека, за которым следуют разделы Технологий, Химии, Механики, Физики и Электричества, продукты которых предназначены для удовлетворения технологических потребностей человека. Наряду с продуктами для удовлетворения жизненных потребностей продукты для удовлетворения технологических потребностей имеют соответствующие объекты происхождения и соответствующие функциональные Бимодули физических явлений. Характерно, что, иерархически, семь разделов МПК базируются на замыкающем разделе Электричество. Это указывает на доминирующую роль в жизни человечества электрической энергии — наиболее ценной, востребованной и универсальной энергии.

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И МАШИНОГЕНЕЗИС

Научная деятельность в фундаментальных науках это поиск, обнаружение, изучение и исследование физических явлений в естественных проявлениях. В прикладных и отраслевых науках — это физическая схематизация явлений, воспроизведение и экспериментирование с их материальными формами. Экспериментирование и манипуляции возможны с материальными формами, заменяющими функциональный Бимодуль физического явления. Конструкторская и инженерная деятельность заключается в материализации или овеществлении частей базового Бимодуля конструкций машин из таких исследованных материализованных форм. Эта деятельность включает практическую схематизацию основного физического явления, воспроизведение функционального Бимодуля схематизированного явления, его преобразование, вынашивание и адаптацию, в результате чего материализованные формы становятся объектами происхождения машин. Под материализацией понимается воплощение элементарных материальных единиц функционального Бимодуля физического явления в материальные, вещественные формы с сохранением у них противоположных качеств одного рода и выгодного соотношения положительных и отрицательных качеств. Поэтому, физически, материализация элементарных частей или развёртывание у них предметных признаков диаметрально отличается друг от друга. Прикладные науки изучают физические процессы таких противоположно направленных материализаций качеств элементарных единиц и природу их овеществления из состояния элементарных материальных единиц одного вида. В связи с чем, строй прикладных наук тематически совпадает с ходом изучения функционального Бимодуля физического явления в Машиногенезисе. Как и функциональный Бимодуль, соответствующая прикладная наука структурно содержит две основные тематические части, где рассматриваются различные проявления и эффекты противоположных качеств имеющих у элементарных единиц основного физического явления, и заключительную часть, которая посвящена методам синтеза из них результативных конструкций Бимодулей с характерной целевой практической пользой. Показательной и хорошо проработанной в этом плане прикладной наукой является Электротехника. Средствами электротехники обеспечивается функционирование объектов современной промышленности и отраслей хозяйства. Это наука

о техническом использовании электрических, магнитных и электромагнитных явлений на основе понятия «электротехническое устройство». В этой науке рассматривается электромагнитная индукция как основное физическое явление, имеющее важнейшее практическое значение наряду с магнитными и электрическими качествами частей электротехнического устройства. Нулевой, исходной схематизацией явления электромагнитной индукции следует считать состояние, когда элементарные материальные единицы этого явления существуют по отдельности или двигаются относительно друг друга без взаимодействия. Первая материальная единица это элементарный носитель электрического заряда, совершающий равномерное круговое вращение вне зависимости от причин такого вращения. Вторая материальная единица это такой же элементарный носитель электрического заряда, не имеющий направленного движения или движущийся вдоль оси вращения первой материальной единицы. Такое состояние функционального Бимодуля схематизации явления обладает «эффектом молчания». Для получения «отклика» от данного функционального Бимодуля к нему необходим подвод энергии, чтобы противоположные качества материальных единиц в виде собственных движений относительно друг друга вошли в состояние взаимодействия. Основой выгодного соотношения положительного и отрицательного является такое относительное движение материальных единиц, когда перпендикуляр к плоскости вращения первой материальной единицы пересекает направление движения второй материальной единицы на исчезающем расстоянии от этой плоскости. Установлено, что всякое движение элементарного носителя электрического заряда означает его омагничивание. Это явление порождает у материальных единиц функционального Бимодуля противоположные качества одного рода, составляющие физическую основу их взаимодействия. Движущая сила, приложенная к любой из материальных единиц таким образом, что ось кругового вращения первой материальной единицы оказывается перпендикулярной направлению движения второй материальной единицы и его пересекает, приводит к тому, что элементарный носитель электрического заряда второй материальной единицы испытывает смещение перпендикулярно направлению движения и параллельно плоскости вращения первой материальной единицы. Взаимодействие движущихся таким образом относительно друг друга материальных единиц возбуждает силу смещения, названную силой Лоренца. Движе-

ние возможно прямолинейное, криволинейное и круговое по траектории большого радиуса. Смещённый элементарный носитель электрического заряда образует избыток заряда в одном месте пространства и недостаток в другом. Это явление раздвижения элементарных носителей электрических зарядов есть физическая основа принципа генерации электрической энергии. Если первой материальной единице, элементарный носитель электрического заряда которой вращается по кругу, сообщить движение относительно второй материальной единицы, то в точке их взаимодействия элементарный носитель электрического заряда второй материальной единицы приобретает такое же движение вслед за движущейся плоскостью вращения первой материальной единицы. Это явление есть физическая основа принципа получения механической энергии. Если элементарный носитель электрического заряда движется относительно неподвижной плоскости вращения другого элементарного носителя электрического заряда, то в точке их взаимодействия движущийся носитель электрического заряда приобретает смещение относительно второго вращающегося по кругу носителя электрического заряда за счёт образования силы Лоренца. Это явление есть физическая основа электроники. Если элементарному носителю электрического заряда первой материальной единицы сообщить с определённой частотой колебания относительно точки равновесия, то элементарный носитель электрического заряда второй материальной единицы приобретает такие же колебания относительно точки равновесия. Это явление есть физическая основа радио. Всякая схематизированная форма физического явления относится к явлению природы и подчиняется её законам. С другой стороны, каждая схематизированная форма физического явления это объект происхождения технических устройств, которые необходимо материализовать искусственным путём из материальных единиц одного вида. Первая материальная единица функционального Бимодуля электромагнитной индукции (вращающийся по кругу элементарный носитель электрического заряда) имеет природное воплощение в виде природных магнитных материалов, а также искусственное — в виде электромагнитов. Это упорядоченное множество вращающихся по кругу элементарных носителей электрических зарядов интегрированных в единое целое. Вторая материальная единица (направленно движущийся элементарный носитель электрического заряда) имеет искусственное воплощение в виде электронного луча — упорядочен-

ного множества движущихся электронов. Первой материальной формой функционального Бимодуля электромагнитной индукции следует считать опыты с катодными лучами, где электроны движутся в вакууме под действием электрического поля перпендикулярно направлению напряжённости магнитного поля. Отклонение электронного луча указывает на существование сил Лоренца, которые действуют на движущийся электрон перпендикулярно и к направлению движения электрона и к направлению напряжённости магнитного поля. Следующей материальной формой движущего элементарного носителя электрического заряда является разряжённый газ, ионизированный высоким напряжением электрического поля. Под действием магнитного поля, движущиеся в противоположные стороны, электроны и положительные ионы отклоняются перпендикулярно и к направлению движения и к направлению напряжённости магнитного поля. Соударение электронов с ионами приводит к свечению газа. Ионизированный газ это овеществление газообразного проводника. Материальной формой, где возможно движение элементарных носителей электрического заряда, является также токопроводящая жидкость. Раствор электролита это овеществление жидкого проводника. В растворе электролита, помещённого в цилиндрический сосуд, ток или направленное движение элементарных носителей электрических зарядов осуществляется, например, вдоль радиуса сосуда. Вертикально направленное магнитное поле смещает траекторию движения ионов перпендикулярно к радиусу, и вся жидкость начинает двигаться в том же направлении. Жидкость закручивается. Направление закрутки жидкости легко меняется на противоположное, если изменить направление тока или направление напряжённости магнитного поля на противоположное. Ионы раствора составляют небольшую часть от общего количества молекул раствора. Именно на движущиеся под действием приложенного потенциала электрического поля ионы действует магнитное поле. Остальная масса нейтральных молекул раствора приходит в круговое движение благодаря столкновениям со смещающимися ионами. Движущиеся ионы подталкивают нейтральные молекулы по направлению своего движения. Это физическое явление объясняется существованием сил трения между движущимися ионами и нейтральными молекулами жидкости. Благодаря силам трения обеспечивается действие магнитного поля на весь объём жидкого проводника. Аналогичные силы трения обнаруживаются между движущимися электро-

нами и атомами металла, если в данном опыте вместо раствора электролита использовать ртуть. Наиболее распространённой материальной формой проводника является твёрдое проводящее вещество или металлы. Твёрдо проводящей материализацией функционального Бимодуля электромагнитной индукции является опыты с медным диском, помещённым между полюсами подковообразного магнита. При движении электрического тока по радиусу диска или от центра к периферии диска, диск приходит во вращение. Направление вращения диска и здесь легко меняется на противоположное, если направление тока или направление магнитного поля изменить на противоположное. При прохождении электронов через диск, магнитное поле отклоняет их перпендикулярно радиусу диска. Электроны сталкиваются с атомами кристаллической решётки металла, подталкивая их в направлении своего смещения. Явление трения позволяет обеспечить действие магнитного поля на весь объём металла и поэтому весь диск получает множество смещений относительно магнита, наблюдаемые как непрерывное вращение. Следовательно, с помощью сил Лоренца можно действие магнитного поля перенести на всё вещество проводника. Данные материальные формы представляют собой качественную сторону явления электромагнитной индукции и относятся к объектам происхождения технических устройств. Согласно рассмотренным опытам эволюция второй материальной единицы функционального Бимодуля явления происходила от направленно движущегося элементарного носителя электрического заряда и двигалась к умножению элементарных носителей электрического заряда, движущихся в вакууме, в газе, жидкости, твёрдом веществе. Начиная с ионизированного газа, направленно движущийся поток элементарных носителей электрического заряда или электрический ток начал «упаковываться» в оболочку из частиц нейтрального вещества. Этот своеобразный вещественный «футляр» получил понятие «проводника». Элементарные носители магнитных качеств первой материальной единицы также приобрели вещественный «футляр», который получил понятие «магнитопровода». Вещественная оболочка это своеобразная «плата» за материализацию элементарных единиц функционального Бимодуля явления и чем оболочка «легче», тем эффективней результат их взаимодействия. С другой стороны, благодаря нейтральному веществу существует и обнаруживается эффект трения. Увлечение нейтрального вещества движущимися в магнитном поле элементарными носителями

электрического заряда имеет важнейшее практическое значение и позволяет превращать энергию электрического тока в механическую энергию. Важнейшее значение для практики имеет то, что эффект трения обратим. При движении нейтрального вещества в целом увлечение им элементарных носителей электрического заряда имеет ту же качественную природу. Поэтому, движение элементарных носителей электрического заряда могут задаваться механически путём сообщения движения всему нейтральному веществу содержащего их. Таким способом достигается «механическое» омагничивание всех свободных элементарных носителей электрического заряда. Это явление имеет важнейшее практическое значение и представляет физическую основу для превращения механической энергии в электрическую энергию. Если металлический стержень некоторой длины движется в магнитном поле поперёк его направления, то все свободные положительные и отрицательные элементарные носители электрического заряда, входящие в структуру вещества стержня, приобретают такое же движение. Внешнее магнитное поле действует на каждый «механически» омагниченный носитель электрического заряда и стремится сместить их в разные концы стержня, то есть перпендикулярно и направлению движения стержня и направлению напряжённости магнитного поля. Положительные и отрицательные носители электрических зарядов, таким образом, раздвигаются, что и приводит к образованию разности потенциалов на концах стержня. Разность электрических потенциалов подобна сжатой пружине и поэтому может служить силой приводящей носители электрических зарядов в обратное движение — движение к уравниванию потенциалов. Такое действие сил Лоренца называется электродвижущей силой индукции. Для изолятора, чем является, например, столб газа, таким способом получить раздвижение носителей электрического заряда невозможно. Причиной является внешняя тепловая энергия или броуновское движение электрически нейтральных атомов и молекул газа, а также отсутствие трения и свободных носителей электрического заряда. В Электротехнике, как в любой прикладной науке, теоретические построения базируются на опытных знаниях, полученных за длительный период времени. В каком виде эти знания были получены, так они с небольшими изменениями и вошли в эту науку. Данная техническая наука содержит два раздела теорий посвящённых электрическим и магнитным явлениям, представляющие собой противоположные качества одного вида носителей электрического

заряда, а по существу — диаметрально противоположные виды движения этих носителей. Магнитное поле неотделимый спутник всякого движения носителей электрического заряда. И эта связь рассматриваются через призму понятия об электротехническом устройстве. В заключительном разделе этой дисциплины рассматриваются конструктивные образования, основанные на явлении электромагнитной индукции. Электротехническое устройство это технический объект, предназначенный для выполнения чётко определённой функции при производстве, преобразовании, трансформации, передаче, распределении, контроле и использовании электрической энергии. Электрический ток — поступательный упорядоченный вид движения носителей электрического заряда, рассматривается в теории электрических цепей постоянного, переменного, синусоидального и трёхфазного тока. Магнитное поле — круговой вид движения упорядоченных носителей электрического заряда, рассматривается в теории магнитных цепей постоянного и переменного тока. Теория электрических цепей устанавливает причины взаимодействия электрического тока с различными элементами проводящего канала электрических цепей и находит законы зависимости тока и напряжения при различных конструкциях электрических цепей. Электрические цепи это проводящие замкнутые контуры постоянного и переменного тока, а также многофазные системы, содержащие части и элементы электротехнических устройств. В теории рассматриваются практические методы анализа, преобразования и расчёта электрических цепей. По электронной теории электропроводимости валентные электроны в металлах легко отделяются от атомов, которые становятся, в результате, положительными ионами. Проводник — источник свободных электронов, представляет собой кристаллическую решётку из положительных ионов, которая обладает пространственной периодичностью. Свободные электроны хаотически двигаются в пространстве между атомами решётки под действием внешнего тепла. Под действием продольного электрического поля свободные электроны приобретают добавочную или дрейфовую скорость в одном направлении вдоль проводящего канала проводника. По сравнению с тепловым или броуновским движением дрейфовое движение электронов более медленное. Количественной мерой сторонней силы в источниках электрической энергии любой физической природы (химической, электромеханической), стремящейся к накоплению зарядов на противоположных концах проводника

или электродах, является величина силы смещения носителей электрических зарядов, которая называется электродвижущей силой (ЭДС). Мерой этой силы является разность потенциалов, которая в безвихревом или постоянном электрическом поле практически равна напряжению между электродами. Это есть внешняя характеристика источника электрической энергии. Внутренней характеристикой является внутреннее сопротивление источника электрической энергии, которое очень мало. Свойства постоянного тока (тепловое, магнитные, химическое) получены в результате экспериментальных исследований электрических явлений. Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца позволяют выполнять расчёты электрических цепей и определять расчётный режим работы электротехнических устройств цепи. Качественной противоположностью постоянного тока является переменный электрический ток. Такой ток вырабатывают электромеханические генераторы. Важнейшим практическим качеством переменного тока это способность генерировать переменные магнитные и электромагнитные поля, оставаясь неподвижным в пространстве. Синусоидальные колебания электрического тока являются универсальными и наиболее пригодными к применению напрямую в явлении электромагнитной индукции. Переменное синусоидальное движение электрического тока без самого движения позволяет просто осуществлять преобразование, трансформацию, передачу электроэнергии на большие расстояния, в том числе и без проводов. Явления резонанса тока и напряжения в цепях колебательного контура характерны для переменного тока, что имеет практическое применение. Практической полезностью синусоидального переменного тока является возможность объединения в одну цепь несколько подобных цепей синусоидального тока одной частоты, имеющие независимые источники электрической энергии. Умножение таких цепей относится к многофазным системам. Наибольшее практическое распространение получила трёхфазная симметричная система М. О. Доливо-Добровольского. Вторая часть Электротехники посвящена теории магнитных цепей постоянного и переменного тока. Магнитная цепь по образу и подобию электрической цепи представляет собой замкнутый проводящий канал для магнитного поля и содержит элементы магнитных цепей — источники магнитных полей. Теория магнитных цепей устанавливает основные понятия, свойства, причины взаимодействия магнитного поля с различными элементами проводящего канала магнитных

цепей и находит законы зависимости тока и напряжения при различных конструкциях магнитных цепей. Рассматриваются практические методы анализа, преобразования и расчёта магнитных цепей. Магнитное поле обладает в отличие от электрического поля всёпроникающим свойством. Силовые линии магнитного поля не могут обрываться или оставаться незамкнутыми. Магнитное поле может лишь ослабляться, проходя сквозь железо и ферромагнитные материалы. Электрическое поле, как известно, обрывается на внешней поверхности металлического, проводящего экрана и не проникает вовнутрь, что важно для практики электрической защиты. Поэтому для защиты от электрического поля достаточны материалы сколь угодно тонкие, даже плёнки. Замкнутость магнитных силовых линий и свойство ослабления магнитного поля при изменении направления силовых линий используется для создания магнитной защиты (экранировки). Магнитная защита требует достаточно толстых стенок железного экрана и единственно железного, так как магнитное поле привязано к магнитным материалам, то есть к различным сортам железа (мягкого или твёрдого) и стали, другие же материалы для этого не пригодны. Магнитная цепь или магнитопровод это совокупность различных ферромагнитных и неферромагнитных частей и элементов электротехнических устройств, предназначенных для создания магнитных полей требуемой конфигурации и интенсивности. Простейшей магнитной цепью является тор из однородного ферромагнитного материала, содержащий одну или несколько обмоток электрической цепи. В магнитных цепях, как и в электрических цепях, применяется понятие «магнитодвижущей силы» (МДС). Магнитодвижущая сила равна алгебраической сумме токов сцеплённых с контуром магнитной цепи и соответствует напряжённости магнитного поля. Напряжённость магнитного поля равна произведению тока на количество витков контура магнитной цепи. Произведение напряжённости магнитного поля на длину участка контура магнитной цепи называется магнитным напряжением участка магнитной цепи. Магнитопроводы определяются свойствами ферромагнитных материалов, поэтому интенсивность и конфигурация магнитных полей связана с формой, сечением и намагниченностью ферромагнитных материалов. Магнитопроводы это конструкции из ферромагнитных материалов, несущие обмотки электрических цепей. Ферромагнитные материалы характеризуются предельным статическим циклом (петлёй) гистерезиса, обла-

стью технического насыщения, коэрцитивной силой, остаточной индукцией, относительной и абсолютной магнитной проницаемостью. Это ферромагнитные сплавы и ферромагнитная керамика (ферриты). В отличие от ферромагнитных сплавов ферриты обладают высоким удельным сопротивлением. Циклы гистерезиса у магнитных материалов имеют различную форму, что имеет существенное значение для применения в электротехнических устройствах. Форма петли гистерезиса определяет выгодность условий функционирования устройства. Прямоугольная форма наиболее выгодна для применения в магнитных усилителях и устройствах автоматики. Округлая форма — в магнитопроводах электрических машин и аппаратов. Линейная форма — в катушках индуктивности колебательных контуров радиотехнических устройств. В теории разработаны методы расчёта неразветвлённых магнитных цепей с постоянной МДС для получения заданных значений магнитного потока (магнитной индукции) на определённых участках магнитопровода. В цепях переменного тока основным методом расчёта магнитопроводов является уравнение трансформаторной ЭДС. В колебательных контурах, содержащих нелинейную катушку с магнитопроводом, при наличии резонанса токов или напряжений возможно явление феррорезонанса. Различают феррорезонанс токов и напряжений. Отсюда, магнитопровод это проводящий канал для силовых линий магнитного потока и представляет собой промежуточное звено между цепями электрического тока. Следовательно, магнитопроводы осуществляют непрямую, преобразовательную связь между электрическими цепями. Одна электрическая цепь создаёт переменный магнитный поток, вторая — через явление электромагнитной индукции создаёт переменный поток электрических зарядов. Назначение и практическое применение магнитопроводов для преобразовательной связи наиболее полно воплощено в устройстве трансформатора. Мощность потерь в трансформаторе относительно мала. При материализации частей устройства потери возрастают пропорционально кубу увеличения линейных размеров магнитопровода. Поверхность теплоотдачи увеличивается пропорционально квадрату увеличения линейных размеров. Такова «плата» за материализацию формы и конфигурацию магнитного поля в электротехнических устройствах, что следует учитывать при формировании базового Бимодуля конструкций электрических машин. Традиционные методы нейтрализации бесплатно образующихся потерь это

применение воздушного и масляного охлаждения, замена сплошных, массивных проводящих тел набором тонких изолированных друг от друга слоёв (набором пластин). Внешнее тепло изменяет магнитные свойства магнитопроводов, что пригодно для практического использования. Все ферромагнитные материалы при определённой температуре нагрева теряют магнитные свойства, а при охлаждении — они восстанавливаются. Значение этой температуры называется точкой Кюри. В заключительной части Электротехники рассматриваются стандартные материальные формы базовых Бимодулей электротехнических устройств, машин и электроприводов, принципы их построения, схемы и характеристики. Изучаются режим, эксплуатация, меры компенсации недостатков и методы практического расчёта. Все электротехнические устройства в современном промышленном применении объединяет явление электромагнитной индукции. Асинхронная машина изобретена М. О. Доливо-Добровольским. Это трёхфазная обратимая электрическая машина переменного тока, в основу которой положено явление вращающегося магнитного поля. Вращающееся магнитное поле получают с помощью трёхфазной системы токов сдвинутых на 120° , что не требует механического вращения магнитов. Машина содержит статор, где создаётся вращающееся магнитное поле, и ротор, в котором индуцируются токи, взаимодействующие с вращающимся магнитным полем. Статор это набранный из пластин листовой стали полый цилиндр, во внутренних пазах которого размещены обмотки, повернутые на 120° относительно друг друга. Ротор это набранный из пластин листовой стали цилиндр, укрепленный на валу, на внешних пазах которого расположены провода, соединённые между собой по торцам цилиндра. Такой ротор получил название «короткозамкнутого» или «беличьего колеса». В режиме двигателя ротор вращается асинхронно или вслед за вращающимся магнитным полем статора. Так осуществляется преобразование электрической энергии в механическую энергию. Движение ротора отчасти повторяет движение ротора генератора, питающего этот двигатель. В режиме генератора машина преобразует механическую энергию в электрическую. Для этого ротору сообщают частоту вращения, превышающую синхронную. Ротор как бы обгоняет вращающееся магнитное поле. В качестве генератора машина используется очень редко. Но, генераторный режим или режим мягкого торможения используется довольно часто, например, у двигателей эскалаторов метро, движущихся вниз. В первом случае магнитное поле тянет

за собой ротор, во втором — ротор увлекает за собой магнитное поле. Активной функциональной частью машины являются обмотки и магнитопровод статора и ротора, пассивной — все остальные элементы конструкции, обеспечивающие её функционирование. Асинхронная машина может применяться и в качестве электромагнитного тормоза. В режиме «тормоза» внешняя механическая энергия должна вращать ротор против направления вращения магнитного поля. Такой режим необходим для быстрой остановки двигателя в подъёмных и крановых устройствах при опускании грузов. Для перевода двигателя в режим «тормоза» применяется так называемое противовключение, которое осуществляется путём изменения порядка подключения к сети двух любых фаз статора. Это переключение меняет направление вращения магнитного поля на противоположное, то есть против направления вращения ротора. Асинхронная машина, имеющая механически заторможенный ротор с фазными обмотками или обмотками, выполненными изолированным проводом, может применяться в качестве автотрансформатора с плавно регулируемым коэффициентом трансформации. Схема соединения такого электротехнического устройства представляет собой индукционный регулятор. Коэффициент трансформации или отношение напряжений в таком индукционном регуляторе зависит от относительного пространственного положения обмоток статора и ротора. Посредством поворота ротора можно плавно менять фазу индуцируемой в роторе ЭДС. Это явление нашло применение в устройствах фазорегуляторов, используемых для проверки ваттметров и счётчиков электрической энергии. Асинхронный тахогенератор используется в качестве датчика угловой скорости на валах различных механизмов, в системах регулирования и управления. Ротор у тахогенератора полый (для уменьшения инерционности) короткозамкнутый немагнитный. Статор имеет обмотку возбуждения и измерительную обмотку, установленную под углом 90° к оси обмотки возбуждения. Обмотка возбуждения подключается к сети. Измерительная обмотка является генераторной или выходной и подключается к показывающему прибору. Если ротор неподвижен, то в измерительной обмотке ЭДС не индуцируется. Если ротор вращается, то в измерительной обмотке индуцируется ЭДС пропорционально угловой скорости ротора. Синхронная машина это индукционная обратимая машина, в которой осуществляется синхронизация угловых скоростей вращения ротора и магнитного поля с помощью явления «сцепления»

разноимённых полюсов статора и ротора или «втягивания в синхронизм». Любая синхронная машина, включённая в сеть, способна работать в режимах генератора и двигателя. Тот или иной режим работы синхронной машины определяется характером взаимодействия магнитных полей, создаваемых токами в обмотках статора и ротора. Магнитные поля в статоре и роторе вращающиеся, но созданы разными способами. В первом случае с помощью трёхфазной системы токов, сдвинутых на 120° относительно друг друга, во втором — с помощью механического вращения постоянных электромагнитов. Электромагнитные силы во взаимодействии магнитных полей играют роль упругой связи между ротором и статором. Статор синхронной машины подобен статору трёхфазной асинхронной машины. Ротор синхронной машины это индуктор, выполненный в виде электромагнита создающего постоянное магнитное поле, вращающееся вместе с ротором. Обмотка возбуждения индуктора питается постоянным током через специальные кольца на валу ротора. Такая материализация частей синхронной машины обусловила определённую последовательность приведения в действие машины. В зависимости от механического воздействия на вал машины, торможения или опережающего вращения, меняется режим её работы с двигательного на генераторный и обратно. Для режима генератора требуется механическая раскрутка ротора, обеспечивающая при движении, начиная с холостого хода, опережение полюсов ротора противоположных им полюсов вращающегося магнитного поля индуцируемого в статоре. По сравнению с генераторным вводом в действие процесс пуска машины в двигательном режиме имеет сложность, обусловленную тем, что при неподвижном роторе вращающийся момент близок к нулю. При включении в трёхфазную сеть обмоток статора возникающее вращающееся магнитное поле не сцепляется с неподвижным магнитным полем ротора. Чтобы произошло сцепление магнитных полей необходимо привести ротор в движение. Изначально, для этого применялся специальный разгонный асинхронный двигатель, который раскручивал ненагруженный ротор синхронной машины. Затем, перешли применение так называемого асинхронного пуска машины. Для этих целей на роторе предусматривалась дополнительная короткозамкнутая обмотка, напоминающее «беличье колесо» асинхронной машины. Затем, конструкция ротора претерпела существенные изменения. Роль «беличьего колеса» передали самому сердечнику ротора и металлическим клиньям уложенных в пазах

ротора, и даже бандажам, не имеющим электрического соединения с сердечником ротора. Пуск такого синхронного двигателя осуществляется в следующей последовательности. Вначале, осуществляется асинхронный набор частоты вращения ротора при отключённой от питания обмотке возбуждения. Затем, достижение синхронизма осуществляется при подключении обмотки возбуждения к источнику постоянного тока. В момент пуска не следует оставлять обмотку возбуждения разомкнутой, что опасно для её изоляции. Замыкание же её накоротко плохо, так как индуцируемый в ней ток будет тормозить ротор и, тем самым, препятствовать достижению синхронизма. Преодоление этих сложностей возможно на путях автоматизации всех операций пуска синхронной машины. Синхронный двигатель малой мощности отличается от машин нормального исполнения конструкцией ротора, который обычно не имеет обмотки возбуждения и является явно полюсным. Это синхронный реактивный двигатель, у которого особенностью материального воплощения ротора является магнитная анизотропия магнитопровода или различное магнитное сопротивление в разных радиальных направлениях магнитопровода, при этом магнитный поток в статоре создаётся реактивными токами питающей сети. Конструктивно ротор состоит из набора пакетов листовой электротехнической стали, разделённых слоями алюминия, выполняющих роль короткозамкнутой обмотки. При включении обмоток статора в сеть осуществляется асинхронный пуск двигателя и разгон ротора до скорости близкой к синхронной. Затем, под действием реактивного вращающего момента, обусловленного магнитной анизотропией магнитопровода ротора, двигатель входит в синхронизм. Преимущественно легкое направление намагничивания электротехнической стали при синхронной частоте вращения ротора определяет форму магнитного поля токов статора. При появлении тормозного момента на валу двигателя происходит искривление магнитного поля токов ротора, в результате чего образуется уравновешивающий это торможение вращательный момент. Общим недостатком таких двигателей является невозможность регулирования реактивной мощности и запаса устойчивости адаптации магнитного поля ротора к нагрузке.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МАТЕРИАЛИЗАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЗИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ

Физические явления существуют только в природных и искусственных материальных объектах, в тех первичных материальных формах, в которых они были открыты или впервые обнаружены. На исследованиях этих материальных форм строятся научные знания о свойствах явления. Как известно, в системе атома (протон-электрон) переход электрона с высокоэнергетического уровня на нижерасположенный энергетический уровень сопровождается испусканием кванта электромагнитного излучения (постулаты Бора). Это явление воспроизведено в такой материальной форме как вибратор Г. Герца (Рис. 15). Принудительное перескакивание электронов с полюса высокого электрического потенциала на полюс низкого электрического потенциала сопровождается излучением электромагнитной волны (радиоволны). Напротив, поглощение атомом кванта электромагнитного излучения сопровождается переходом электрона с нижнего энергетического уровня на вышерасположенный энергетический уровень. Это явление воспроизведено в другой материальной форме — резонаторе Г. Герца. Резонатор поглощает энергию электромагнитной волны, и это сопровождается перемещением свободных электронов в противоположном вибратору направлении с образованием полюсов высокого и низкого электрических потенциалов. Перескакивание электронов с одного полюса на дру-

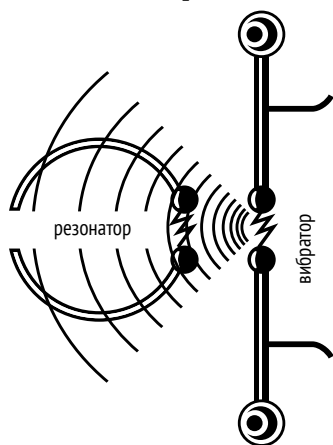


Рис. 15. Устройство Г. Герца

гой означает возвращение резонатора в исходное состояние. Данные явления излучения и поглощения электромагнитных волн положены в основу радио. Практическое предназначение физического явления, определяемое новой комбинацией пользы и потерь, является плодом человеческих интеллектуальных усилий. Суть этого предназначения нематериальна. Материально превращение этого предназначения в изделие, продукт, товар. Для физиков важно отделить материаль-

ный «футляр» от сути физического явления, отбросив, тем самым, всё несущественное и задав ему определённую схематизацию, что необходимо для упрощения количественных расчётов физических величин и параметров явления. Инженерам и конструкторам, химикам и металлургам важно нарастить материальную форму схематизированного явления до получения базовой основы технического объекта, что составляет существо методов материализации физических явлений человеческим способом. Природа физических явлений одна, но нам для изучения доступен только человеческий опыт практической материализации физических явлений. Материализация осуществляется для получения значений противоположных качеств частей физического явления в промышленных объёмах. Материальность складывается из частиц вещества подверженных действию внешней энергии в виде хаотичного движения, степень интенсивности которого соответствует агрегатному состоянию вещества. Изучить физическое явление и придать его частям материальные формы человек способен с помощью имеющихся у него органов чувств и мозга. Все существующие предметы и физические явления энергетически тем или иным способом «сигнализируют» о своём существовании. Эти «сигналы» человек способен с помощью своих органов чувств либо воспринять, либо нет. Первичные органы чувств человека не приспособлены для глубокого проникновения в физическую природу явлений. Они воспринимают очень ограниченный диапазон энергетических сигналов, что вполне достаточно для выживания человека как биологического вида в земной среде обитания. Остальное домысливает его мыслительный орган — мозг. Органы чувств, их диапазон восприятия точно подогнаны эволюцией к конструкции и устройству человека. Каково устройство тела человека как организма, таков прилагаемый к нему состав органов чувств и диапазон их способностей. Но, даже и такой набор возможностей органов чувств присущ известному нам носителю разума. Возможно, у других разумных в нашем понимании существ набор органов чувств и их диапазон способностей может оказаться отличным от человеческого, что может создать проблемы контакта с ними. Поэтому, человеческий способ познания и материализации физических явлений то же может оказать совсем иным, уникальным, подлежащим сравнительному изучению. Человеку доступно расширять диапазон воспринимаемых энергетических сигналов с помощью специальных приборов. Они выполняют единственную роль преобразования

«невидимого» в «видимое», доступное для восприятия. Лишь только воспринимаемые человеком энергетические сигналы пригодны для аналитической работы мозга, ибо только они обеспечивают интеллектуальную визуализацию действия закона причинности происходящих явлений, образования цепей причин и следствий. Сенсорный слой активных нейронов нервной системы человека преобразует поступающие сигналы в электрические импульсы удобные для обработки аналитическими центрами мозга. Для преобразования сигналов недоступных нашим органам чувств существует множество механизмов. Они основаны на взаимодействии «видимого» с «невидимым». Неизвестное или недоступное всегда прячется за нехарактерное проявление «видимого», известного явления. Влияние «невидимого» на «видимое» даёт канал для обнаружения «невидимого» и способы преобразования его в «видимое», а это позволяет управлять такими потоками сигналов. Процесс получения информации о том, что человек ощущает, какие возникают эмоции и мысли, называется осознанием. Человек осознаёт или чувствует себя в материальном мире, в его пространственно-временном измерении. Осязание это тактильное чувство (кинестатика). Оно позволяет воспринимать прикосновение, давление, растяжение, вибрацию, температуру и влажность. Обоняние позволяет воспринимать и различать запахи, испарения, флюиды веществ, химические соединения. Ощущение вкуса и запаха связано с действием химических веществ, возбуждающие специфические хеморецепторы. Вещества растворяются в слизи носовой полости, стимулируя обонятельные эпителии. Есть запах сероводорода, аммиака, озона, гари, «свежескошенной травы». Вкус позволяет ощущать чувство голода, жажды, духоты, свежести. Вещества воспринимаются с помощью слизистой оболочки языка и полости рта. Есть ощущения приятного, противного, горького, сладкого, солёного, пресного. Эти ощущения создают химические реакции в слизистой оболочке языка и полости рта. Есть понятие вкуса как чувства внешней и внутренней гармонии, понимание изящного, красивого, совершенного. Зрение позволяет воспринимать излучаемые и отражённые электромагнитные волны, то есть видеть. Это оптическое зрение позволяет видеть с помощью рецепторов глаз внешнее совершенство, гармонию, красоту предметов, формирующее определённый вкус. Слух это акустическое восприятие колебаний между ультразвуком и инфразвуком. Первичная сенсорная информация с помощью человеческого слухового аппарата преобразуется в электрические импульсы, пригодные

для оперирования мозгом. Слух называют акустическим зрением. Есть ультразвуковое зрение у летучих мышей, основанное на эхолокации. Вестибулярный аппарат позволяет воспринимать собственное пространственное положение, пространственное равновесие и ориентацию относительно вектора силы тяготения Земли, его гравитационного поля. Этот орган представляет собой сложный рецептор, воспринимающий положение головы и тела в пространстве, направление движения, дающий ощущение силы тяжести. Есть чувство комфорта и здоровья, которое позволяет ощущать внешние и внутренние воздействия на жизнедеятельность собственного организма, на состояние здоровья и нездоровья, на состояние мобилизованности. Есть очень сложное интегрированное чувство красоты и гармонии, языкового, театрального, музыкального и художественного искусства. Объекты красоты и изящества изучаются наукой, названной Эстетика. Насколько беден набор способностей человека, можно представить в сравнении с существующими способностями в мире животных. У акул имеется способность воспринимать слабые электрические поля — электрорецепция (электрозрение). У птиц находят орган, который воспринимает магнитное поле Земли (магнитовидение), что необходимо для ориентации в пространстве при дальних перелётах. Пресмыкающиеся имеют способность воспринимать слабое инфракрасное излучение (тепловидение). Насекомые способны следить за положением Солнца (гелиовидение), когда его не видно. Отсюда вывод: для разума обладание совершенным и богатым набором органов чувств совершенно необязательно, этот недостаток он восполняется мыслительной работой мозга. Приборы позволяют трансформировать «невидимые» человеком сигналы в энергетические виды воздействия, пригодные для восприятия и активизации его органов чувств, которые, в свою очередь, преобразуют их в электрические импульсы удобные для работы головного мозга, производящего мыслительный процесс. Это позволяет человеку воспроизводить физические явления в простых материальных формах, пригодных для изучения. Инстинкт познания проявляется эмоцией любопытства или заинтересованностью за всякого рода отклонениями, несоответствиями, странностями. Для познания неизвестного явления пользуются дихотомией, то есть последовательным делением целого на две полярные части, затем, каждую часть подвергают ещё одному делению на две полярные части и так до некоторого предела деления. Исследователю,

таким образом, удаётся разделять характерное и нехарактерное в явлении и углубляться до понимания действующего механизма явления уже за порогом осязаемых форм. Это понимание воплощается в схематизацию явления, в функциональный Бимодуль физического явления. В таком познании происходит своеобразное обучение явлению. Обучение явлению содержит два этапа. Вначале это получение знаний о том, как оно функционирует, действует, проявляет себя. Затем, собственно обучение, заключающееся в воспроизведении, имитации полученных знаний о явлении в предельно простых, элементарных материальных формах, которые могут стать потенциально объектами физического происхождения машин. Результат его есть прямое использование научных знаний, в котором принимают участие учёные-естествоиспытатели, специалисты прикладных и технических наук. Оно необходимо для обслуживания инженерной деятельности. Инженерная деятельность включает создание изобретений, конструирование, проектирование, организацию производства, испытание изделия. Интеграция учёных, конструкторов, технологов, инженеров различных специальностей позволяет материализовать элементы физического явления и создать базовый Бимодуль технического устройства, пригодного для промышленного производства.

Иоганн Кеплер «Новая астрономия». Схематизацию тяготения с помощью функционального Бимодуля физического явления объяснял ещё Иоганн Кеплер. Его истинное учение о тяжести опирается на следующие аксиомы: «Каждая телесная субстанция, поскольку она телесна, от природы склонна покоится в том месте, где она находится одна, вне сферы действия сил со стороны родственного тела. Тяжесть состоит во взаимном телесном стремлении двух родственных тел к соединению или связи (такой характер имеет и магнитная сила), так что Земля гораздо больше притягивает камень, чем камень стремится к Земле. (Здесь надо заметить, что любой камень и сама Земля былинки по сравнению с бесконечностью Вселенной.) Тяжёлое тело падает (в частности, если мы поместим Землю в центр мира) не к центру мира как таковому, а к центру родственного круглого тела, а именно Земли. Куда бы ни была помещена Земля и куда бы ни переносилась (она) в силу своей живой способности, всегда тяжёлое тело стремится к ней. Если бы Земля не была круглой, то тяжёлое тело не падало бы всюду прямолинейно к центру

Земли, а падало бы с различных сторон к различным точкам. Если два камня переместить в произвольное место мира близко друг к другу и вне области действия третьего родственного тела, то эти камни, подобно двум магнитным телам, соединятся в промежуточной точке, причём один из них приближается к другому на расстояние, пропорциональное массе другого... Если бы Земля перестала притягивать к себе воды, то вся морская вода поднялась бы наверх и потекла бы на Луну».

ТЕОРИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СВЕТА. Процесс распространения света это сложная интерференция. По Гюйгенсу каждая точка пространства, до которой доходят световые колебания, сама становится источником световых колебаний. Таких точек на пути света бесконечное множество. Получается, что свет может заполнить всё пространство подобно воде. Однако этого не происходит. Объяснение этого явления заключается в тщательном учёте влияния всех волн. На каждом гребне световой волны находятся бесконечное количество точек, и каждая из них действительно является источником микроскопической круговой волны. Через очень короткий промежуток времени (почти мгновенно) в большинстве точек пространства эти волны, сложившись, погасят друг друга и только чуть впереди по ходу начальной волны микроволны взаимно усилятся. Это и есть новое положение движущейся световой волны. Фронт этой волны простирается во все стороны, если нет препятствий или ограничений. Встречая препятствие, волны как бы «затекают» за него и там, где должна была быть густая тень, появляется немного света. Это явление, известное как способность света обтекать препятствие, названо дифракцией. Следовательно, дифракция это одно из проявлений интерференции или взаимного сложения множества самостоятельно распространяющихся световых волн. Визуальность дифракции зависит от длины световых волн. Длина световых волн очень мала по сравнению с размерами обычных предметов. Зато в микромире она становится существенной. Объекты менее длины волн легко обтекаются светом и визуально, оказывается, что их просто нет.

ПОСЛЕСЛОВИЕ

В заключение приведу слова Вильяма Гильберта-старшего из его книги «О магните, магнитных телах и большом магните — Земле». «При исследовании тайн и отыскании скрытых причин вещей, благодаря точным опытам и опирающимся на них аргументах, получают более сильные доводы, нежели от основанных на одном только правдоподобии предположений и мнений вульгарных философов... Большое обилие опытов и открытий были придуманы и осуществлены благодаря нашему великому тщению, бдениям и издержкам. Наслаждайтесь ими и, если сможете, сделайте из них лучшее употребление. Знаю, как трудно придать старому новый вид, потускневшему — блеск, тёмному — ясность, надоевшему — прелесть, сомнительному — достоверность, но гораздо труднее закрепить и утвердить, вопреки общему мнению, авторитет за тем, что является новым и неслыханным.

Если эта работа придаст Вашим лицам больше света, значит Вы, как и я, благодарны человеку-учителю, способствовавшему её написанию. Ему даровано много: блистательное имя — Успех, Удача, Счастье! завораживающий голос, обаяние и истинно бакинский юмор, наполняющий известное место ассамблеи духом азартного и радостного творчества.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
-----------------------	---

МАШИНОГЕНОМИЯ

Введение	7
В поиске истоков	10
Человеческий фактор	15
И случай, бог изобретатель	19
Вначале было зарождение	26
Что начало быть	30
Прото-кинематограф.	32
Изучая древность	35
Случай — опыт — открытие — гений	44
Механизм образования зародышевой конструкции.	46
Источник образования зародышевых конструкций. Общие суждения	71
Если возможно повторить, то возможно и понять	80
От абстрактного к практическому.	84
Воплощения достойно	87
Вынашивание зародышевых конструкций	88
Игра — не пустяк	91
Явление — опыт — прикладная наука	98
Вынашивание — дело практическое.	101
Вынашивание — последовательная разработка нового	106
О судьбе вынашивания.	120
Рождающая машина — заветный плод вынашивания.	126
Условия и закономерности машиностроительства	129
Основные положения Машиногеномии	143
Механика машин и Машиногеномия	155
Биологическая и техническая эволюции.	164
Нанотехнология — способ перехода техники в микромир	169
Глобальная техника человечества	171

МАШИНОГЕНЕЗИС

Исходные мысли	177
Потребности — основа активности человека	185
Образование человеческих потребностей	187
Технологические потребности — основа технического способа существования человека	190
Детство — это когда впервые исследуется мир	194
Уподобление — способ дать техническое наполнение потребностям	197
Механизмы образования технологических потребностей .	199
Технологические потребности в живой природе	200
Технологические потребности в науке	201
Технологические потребности в технике	204
Физическое происхождение и развитие частей базового Бимодуля	214
Развитие частей базового Бимодуля электрогенератора в хронологической последовательности	219
Схематизация физического явления и её назначение . . .	240
Причина зарождения техники как следствие эволюции человека	249
Зарождение техники — результат эволюции созидательной деятельности человека	257
От физики к её приложениям	266
От приложений физики к принципам физического синтеза устройств техники	270
Энергетическая структура схематизированного явления .	276
Опыт и практика поиска и применения физических явлений	290
Основные положения Машиногенезиса	315
Электротехника и Машиногенезис	326
Человеческие возможности материализации элементов физического явления	340
Послесловие	346

Владимир Огнев
Механопротогония

Формат 60×84¹/₁₆. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 20,46. Тираж 100 экз. Заказ № 884.

Отпечатано в ООО «Версо».
185031, г. Петрозаводск, наб. Варкауса, 1а.

- Огнев, Владимир.**
- О 38 Механопротогония: теория происхождения машин и механизмов, основанная на изучении процессов синтеза первичного базово-функционального Бимодуля / Владимир Огнев. — Петрозаводск: Verso, 2012. — 348 с.: ил. — ISBN 978-5-91997-068-2.

ББК 34.41

