

## ИДЕАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Уже многие тысячелетия Человек живёт рядом с машинами - искусственными неживыми объектами, изобретает их всё новые и совершенные, и сотворил уже столько и таких, что стал задумываться о возможной экспансии машин, о порабощении машинами Человека как вида, об уничтожении даже всего живого машинами! Казалось бы, чисто механический, технический, неживой вопрос «перерос» все границы мыслимого, и на наших глазах превращается в проблему Человечества, вообще - всей жизни на Земле! Без философского осознания, обобщения и упорядочивания эту проблему не решить!

Изучению и сопоставлению подлежит громадный эмпирический материал (частично собранный философскими работами А.Н.Боголюбова) всей истории Человечества - от Адама и Евы до наших дней. И на этом большом пути легко сойти на удобные «временные» теории, дающие будто бы «сущностные» определения этапам истории, достигнутым результатам, и позволяющие дальнейшее прогнозирование будущего развития нашей истории. Говорить о таких «временных» теориях приходится ввиду их многочисленности и противоречивости. Но лучше Пуанкаре [1] не скажешь: «Если бы хоть одна из них была удовлетворительна, не было бы нужды в прочих».

Как построить ту «единственную» теорию, эффективно заменяющую все «временные»? Как выйти на прямой путь нашей истории, чтобы больше не сбиваться фантомами? Эти вопросы будоражили разум ещё древних греков, а ответы на них Платон описал идеализмом в своих «Диалогах». Например, знаменитый конец его VI книги "Государства", мысль, которая легла в основание всей позднейшей философии Познания (перевод А.Ф.Лосева): «Уяснив себе эту область солнечного света и освещения, мы можем перейти и к *разуму*, к идеям, которые "не видятся, но мыслятся"... Что значит самое Благо в месте мыслимом по отношению к *разуму* и к умозерцаемому, то же значит и солнце в месте видимом по отношению к зрению и к зримому (508ab)... Когда направляется она [душа] к тому, что озаряется истиною и сущим, тогда уразумевает это и познаёт и явно *имеет разум*. А если она вращается в том, что покрыто мраком, что рождается и погибает, то водится мнением и тупеет, переворачивая свои мнения так и сяк, и походит на то, что *не имеет разума* (508d)...

Так это доставляющее истинность познаваемому и дающее силу познающему называй идеей Блага, причиною знания и истины, поскольку она познаётся *разумом*. Но природу Блага надобно ставить еще выше (508e – 509a)... Солнце... доставляет видимым предметам не только, думаю, способность быть видимыми, но и рождение, и возрастание, и пищу, а само оно не рождается... Так и Благо, надобно сказать, доставляет познаваемым предметам не только способность быть познаваемыми, но и существовать, и получать от него сущность, тогда как Благо не есть сущность, но по достоинству и силе стоит выше пределов сущности (509b)... Душа принуждена искать одну свою часть на основании предположений, пользуясь разделёнными тогда частями как образами и идя не к началу, но к концу. Напротив, другую ищет она, выходя из предположения и простираясь к началу, не предполагаемому, без тех прежних образов, т.е. совершает путь под руководством одних идей самих по себе (идеалами?). Узнай же теперь и другую часть мыслимого, о которой я говорю, что её касается *разум* силою диалектики, делая предположения, – не начала, а в существенном смысле предположения, как бы ступени и усилия, пока не дойдет до не предполагаемого, до начала всяческих. Коснувшись же его и держась того, что с ним соприкасается, он [*разум*], таким образом, опять нисходит к концу и уже не трогает ничего чувственного, но имеет дело с эйдосами (идеалами?) через эйдосы, для эйдосов и оканчивает на эйдосах" (510b).

Но до сих пор прочесть правильно ответы Платона никто не может. Но и забыть не в состоянии, так как они давно уже в наших генах! Поэтому многие исследователи на уровне интуиции неоднократно приближались к ним вплотную, во многом

правильно повторяли, заново открывали его «умные» числа - *числа с разумом* - идеалы, но твёрдо и решительно стать на Платонову точку зрения – до сих пор не решаются!

Так, например, в 1786 году во множестве разнообразных машин Монж [2] (повторяя Платона) искал «*единство* (идеал?), которое могло бы обеспечить понимание машин вообще и свести их построение к определённой схеме, не зависящей ни от формы конкретной машины, ни от её назначения». Соответствующий Платону идеал был им найден в принципе передачи и преобразования движения.

В 1841 году Виллис (повторяя Платона) выделил «*чистый механизм*» (идеал?) – продукт некоторого обобщения механизмов, их абстрактную теоретическую модель, безотносительную к динамическим эффектам, действующим в обобщённых механизмах.

В 1898 году Энгельмейер [3] (повторяя Платона) обобщил целый ряд выделенных историей систем классификации машин и получил мощную абстракцию, идею в духе Платона – «*принцип машины*» (идеал?), основную её суть.

Ещё пример. Макс Вебер [4] (повторяя Платона) предлагал для целей обобщения «*идеальный тип*» (идеал?) - «нечто отличное от оценивающего суждения, совершенно индифферентное и не имеет ничего общего с каким-либо иным, не чисто логическим «совершенством»... Каждый индивидуальный идеальный тип составляется из понятийных элементов, родовых по своей природе и превращённых в идеальные типы... и тем самым станет в логическом смысле идеально-типическим, то есть отойдёт от эмпирической действительности».

Вслед Веберу уже Горохов В.Г. [5] (повторяя Платона) пытался уточнить, осторожно объяснить те же сущности Платона: «Идеальные типы стремятся быть «*образцами*» (у Платона – «эйдосами», идеалами). В них отображается то, что исследователь считает существенным, сохраняющим постоянную ценность, может представляться современникам *практическим идеалом*, к которому надлежит стремиться». Как ни старайся, а красивее Платона не скажешь! А выражение «*практический идеал*» по своей осторожности вообще находится где-то рядом с «чуть-чуть беременной»! Для таких «осторожных» Вебер добавил: «идеальный тип – не гипотеза, он лишь указывает, в каком направлении должно идти образование гипотез».

К каким же идеалам, по мнению Человечества, в его истории стремится машина?

Для выполнения даже нехитрых работ Человек издревле использовал простые орудия: кости, рога животных, отщепы, каменные рубила... Со временем орудия усложнились: остроконечники, скребки, резцы, топоры... И где-то в V или IV в. до н.э. появились настолько сложные орудия (лук, праща, копьеметалка, гарпун, ручная и водяная мельницы, гончарный круг, ткацкий станок), что их можно уже называть первыми машинами.

Однако значительно раньше появились простейшие подъёмные приспособления: в эпоху палеолита повсеместно - клин, а в начале III тысячелетия до н.э. в Египте – клин, рычаг и наклонная плоскость. Именно они первыми облегчали тяжёлый труд человека – выполняли первую основную функцию машины.

Первый из философов, о котором имеются исторические сведения, Фалес Милетский (начало VI в. до н.э.) передал грекам познания египтян и вавилонян о сущности движения и о приспособлениях, которые его производят.

Аристотель (III в. до н.э., «Механические проблемы») к движению отнёс и качественные изменения, а их первопричиной выделил силу (мощность). Исследования машин свёл к простым приспособлениям, а к перечню уже известных добавил рычаг, кривошип, колесо, каток, полиспаг. Решение прикладных задач свёл к универсальному принципу рычага.

Архимед (III в. до н.э.) из растущего множества машин выделил (как постоянные составляющие машин, их элементарные части) «простые машины, преобразующие силу: ворот, рычаг, полиспаг, клин и винт».

Первоначально в машине видели: Герон (I в. до н.э.) - «только пять Архиме-

довых приспособлений для подъёма тяжестей»; Витрувий (I в. до н.э., «Об архитектуре») – «материальную совокупность частей, приспособленных к передвижению тяжестей». Заметим, что уже в первых определениях машин выделяли (как элементарные, обязательные их составляющие): части машин и их движение. Но ни то, ни другое не анализировалось, принималось данным и неизменным! Из-за простоты машин первые машины продолжали рассматривать как орудия, цельные средства для выполнения работы, без учёта составляющих частей, их движений, изменений, состояний, поведения и прочего ещё более «тонкого». Добытые трудом практические знания о частях, силах и движениях просто накапливали и передавали из поколения в следующие поколения.

Авиценна (980-1037) развил далее учение о движении, считая, что сила, вызвавшая движение, постепенно уничтожается помехами движению.

Альберти Л.Б. (1485) ввёл расчленение механизмов на элементарные части: колёса, втулки, рычаги, ролики и т.п.

Галилей Г. (1600, «Трактат о механике») указал на четыре «предмета» (груз, сила, расстояние и время), которые следует принимать во внимание при изучении машин. Следуя Платону, не обращая внимания на непознанные до конца Аристотелевы причины, приступил к математическому описанию движений: открыл законы свободного падения тел, движения тел по наклонной плоскости и брошенных под углом к горизонту.

Однако во всех предложенных до этого времени анализах и обобщениях простые машины и механизмы рассматривались только в статике, так как развиваемые ими скорости и ускорения были очень малы и не играли особой роли. В основе теорий лежали лишь преобразование и распределение сил (без анализа их природы) и соответствующая времени простая математика: арифметика и алгебра. Задачи практики решались исключительно операциями над Числами: **натуральными, целыми, рациональными и действительными** – четырьмя первыми идеалами Платона! Зарождающаяся механика шла в ногу с развивающейся математикой! Четыре первых идеала позволяли Числами моделировать всю машину как орудие для выполнения работы (по Энгельмейеру [3]: «технология определяла характер работы»; для этого периода «принцип машины (идеал, её основная суть?) – технологические признаки»).

Для решения новых проблем механики, физики, астрономии передовые учёные создавали новый математический аппарат – открывали очередные идеалы Платона!

Декарт Р. (1637) разработал координатный метод, которым арабская алгебра вошла в греческую геометрию машин. Ферма (1649) декартовой системой координат вывел уравнения различных кривых линий и поверхностей изогнутых тел машин и траекторий их движения. Была подготовлена база для появления новой математики, где вместо конечных «статичных» величин не совсем ясного метафизического понятия «сила» рассматривались бесконечно малые «переменные» величины очевидного физического понятия «движение».

Ньютон в 1666 году новыми операциями интегрирования и дифференцирования начал решать задачи движения – **моделью функции** - пятым идеалом Платона, позволяющим моделировать движение, математически рисовать изменчивую механическую картину реального мира. Пятый идеал своим «умом» разрешал механикам глубже изучать машины, уходя от сил далее в геометрию движения (по Энгельмейеру [3]: начинался период, когда «вступает в свои права кинематика»; «принцип машины – кинематическая схема»).

Лейпольд Я.(1724) [6] и Поппе Г.Г.М. [7] среди всех возможных движений машин выделили «полезное механическое движение, чего не может сделать инструмент». Теория «простых машин, преобразующих силы» потеряла статичность. С этих пор машины анализируют в их динамике.

Эйлер Л.(1747) [8] выделил «три составляющие машин»: приёмник – связан с силой, приводящей машину в движение; передача – связана с преобразованием силы; орудие – связано с выполняемой машиной работой. Трёхчленное деление машин ста-

ло классическим.

Монж Г. (1786) [2] полезное движение и его разнообразные преобразования возвёл в кардинальный принцип (идеал?) анализа и синтеза машин простейшими механизмами. То есть, кроме идеи машины как органа или совокупности органов для преобразования движений, была выдвинута мысль о разложении машины на механизмы – «элементарные машины», по-разному преобразующие эти движения. Было отмечено: чтобы движение было определённым, обязательно необходимо соответствие одной движущейся части машины другой – определённая функциональная зависимость. Монж первым чётко выявил кинематическую (исследующую именно движение) сущность машины, хотя её начальные следы можно обнаружить ещё у античных механиков.

Фурье Ж. (1795) сформулировал функциональное понятие «связь». В 1797 г. вышел первый номер «Журнала Никольсона», посвященного вопросам практических знаний, а в 1798 г. – «Философский журнал», также посвященный техническим наукам.

Борнви Дж. (1820) к перечню Эйлера добавил модификаторы, регуляторы и основания машины.

Кроме уже перечисленных теорий в истории механики было ещё много других попыток систематизировать появление машин, «новых и разных». Перепробовали различные варианты классификаций. Забегая несколько вперёд, особо выделим, что все классификации обобщил Рело Фр. (F. Reuleaux, 1875) в работе «Теоретическая кинематика» [9] и предложил интуитивное, но чётко совпавшее с Платоновыми идеалами (историческим развитием чисел и операций математики), иерархичное членение любых «сложных» машин на: 1) тело – наипростейший элемент машины (**натуральное число**, сложение); 2) кинематическая пара – совокупность двух тел (**целое число**, умножение); 3) кинематическое звено – несколько совместных кинематических пар (**рациональное число**, сочетание); 4) кинематическая цепь – несколько звеньев, обязательно замкнутых в одно целое (**действительное число**, возведение). Если одно из звеньев кинематической цепи закреплено относительно какой-то «закреплённой» системы координат, то в такой системе данная кинематическая цепь – это механизм (интеграл постоянной величины?). Поэтому, из одной кинематической цепи можно получить столько разных механизмов, сколько у неё звеньев. И, наконец, 5) машина – это механизм или группа механизмов, «закреплённые» системы координат которых сами изменяют положение в пространстве (**модель функции**, интегрирование).

Такой анализ машин Рело предложил ещё в 1875 году, но его, как и Платона, обвинили «порывает с реальностью и впадает в абстракцию», - и не поддержали! Но тоже помнят, «поминают» во всех учебниках, постоянно ссылаются, используют, как, например, в 1930-50 Франке Р. развил предложения Рело для решения задач синтеза механизмов. Именно Рело придал кинематической паре вид, ставший классическим, ввел в рассмотрение (кроме обычных - «твёрдых») жидкие, газообразные, гибкие звенья, а также связи двух тел с возможностью износа тел и изменения их формы и многое другое, признанное впоследствии полезным.

Коши О. (A. Cauchy, 1827) усовершенствовал решение системы дифференциальных уравнений – **моделью состояния** - шестым идеалом Платона! Новый математический аппарат с широким использованием частных производных позволил Коши разработать учение о мгновенной оси вращения и скольжения тела, испытывающего бесконечно малое перемещение. Опять, открывая новые идеалы Платона, обнаруживали новые «умные» их способности и снова убеждались в правильности и эффективности выводов идеализма!

В начале XIX века Англия, а за ней Франция, Германия, Россия и другие страны на основе шестого идеала Платона – теорией систем, системным анализом бурно развивали национальное машиностроение, б) машины-агрегаты, синтез многих механизмов в одном производстве. Индустриальное развитие машинного производства обусловило появление технических наук, усиление теоретической подготов-

ки инженеров, создание научно-исследовательских центров, периодической технической литературы.

Баббидж Ч. начал работу в 1834 году над разностной, а в 1853 – над аналитической «счётными» машинами. Но, так как это уже были не счётные, а вычислительные машины, то построить их современными ему механизмами не удалось. Именно он предложил записывать последовательность работы машины системой условных знаков - программой, но не разработал общие принципы её составления. Осуществился переход от жёстких функциональных зависимостей к более общим, гибким, всеохватывающим «связям», переход от монолитного, полностью типизированного функционального математического моделирования к более гибкому моделированию языками программирования, типизация которых постепенно снижалась

Остроградский М.В. (1835) распространил способ возможных перемещений Коши на системы с освобождающимися связями.

Виллис (1841) [10] предложил отделить кинематику от динамики, рассматривать механизмы как систему жёстких звеньев и разделил на механизмы: 1) с перекатывающимися звеньями; 2) со скользящими звеньями; 3) с шарнирными связями; 4) с гибкими связями; 5) со сдвоенными звеньями. Но Виллис не смог найти сродство между различными группами механизмов одной машины и предложить подходящий способ их моделирования.

Редтенбахер Ф. (1848) [11] на основе предыдущих теорий сделал полезный вывод для будущего: «Механизмы движений для устройства машин не должны каждый раз изобретаться заново, ... всегда можно отыскать такой, который подходит для частного случая. Очень ясное и полное знание изобретённых до настоящего времени передаточных механизмов является необычайно важным».

Чебышев П.Л. (1854) для приближённого решения задачи воспроизведения заданной кривой создал специальный математический аппарат наилучшего приближения функции полиномами, а Свобода А. и Пинскер И.Ш. предложили приближённый метод разложения в ряд функции отклонений. То есть, продолжили дело Ньютона, эффективно применили найденный им пятый идеал!

Бек Т. и Гартиг Э. (1877) по-своему отметили разницу между механизмом, машиной, приводом, и заявили, что эта разница определяется составом и соотношением составляющих частей.

Грасгоф Фр. (1883) для определения кинематических пар Рело использовал понятие «степень свободы».

В 1900 году Рело [12] заложил основы теории манипуляторов и роботов, ставших реальностью только в XXI веке.

Гильберт Д. (D. Hilbert), М. Фреше (M. Frechet) и Ф. Рис (F. Riesz) в начале XX века (1904-18) изобрели функциональный анализ пространств – *модель континуума* – седьмой идеал Платона!

«Умными» возможностями нового идеала были обобщены методы исследования различных типов цепей – кинематических, электрических, гидравлических и т.п. в «переросшую» теорию систем - междисциплинарную теорию цепей. Обобщённая теория цепей, в свою очередь, превратилась в совершенно новую междисциплинарную техническую теорию автоматического регулирования, управления, следящих систем, телемеханических систем и пр. Появились 7) машины с программным управлением. В очередной раз сработал эффект идеалов Платона: сложение частей воедино целое обязательно создаёт новое качество, беспараллельно отсутствующее в слагаемых частях!

Новые машины потребовали новых, более точных расчётов, координации совместных действий ряда наук, нового типа научного учреждения – научно-исследовательских институтов. Возник вопрос создания общего метода кинетостатических исследований. Постепенно сформировались общие методы расчёта, анализа и синтеза следящих систем функциональным анализом – единым математическим аппаратом для различных физических систем.

Альт и Флокке (1921) предложили динамический синтез проектирования ме-

ханизмов с высшими парами.

Наработанные ранее термины и приёмы структурного анализа статических механизмов были обобщены структурным анализом автоматического регулирования обобщённых динамических систем механизмов, радиотехники, электротехники, гидравлики...

Практика всё усложняющегося математического моделирования стимулировала создание новых более универсальных языков программирования ML, OCaml, Erlang, позволяющих складывать модели континуумов списками по единому протоколу в – *модель уровня* – восьмой идеал Платона! Математические модели этого идеала обладали новым «умным» свойством – свободой выбора стратегии решения, вариантностью, лёгкостью моделирования межкомпонентных связей между тысячами, миллионами объектов. Это высший идеал, последний в очередной четвертке идеалов (*модель функции, модель состояния, модель континуума, модель уровня*), моделирующих Зависимости движения частей машины (по Энгельмейеру [3]: завершился период кинематики; «принцип машины – кинематическая схема»).

В математическом моделировании данного периода особо ярко выделялась новая способность - данные (в основном, физические) об объекте исследования, многочисленных элементах и связях между ними переводили на математический язык (язык программирования). Чтобы остальные работы исследования проводить уже не на объекте, а «за письменным столом», получая при этом результаты, гораздо более ценные и достоверные, чем добываемые на реальном объекте с невероятной трудностью, опасностью, дороговизной и малой достоверностью. Математическая модель становилась «реальнее» физического объекта! Такова сила идеализма Платона!

«С помощью абстрактного моделирования стало возможным исследовать новые разработки с точки зрения стабильности, оптимизации, живучести, адаптивности и других свойств систем регулирования без обращения к физическим системам» [13]. Такого рода обобщение открыло целую серию исследований абстрактного уровня – структурный анализ, системотехнику.

Новыми возможностями моделирования в 1950-60 гг. было осуществлено комплексное исследование различных методов синтеза механизмов с несколькими степенями свободы. Наработанные историей машин методы классификации и структурного анализа механизмов были использованы для классификации и структурного анализа зарождающихся 8) систем автоматического регулирования. «Отличительной чертой теории систем является её *всеобщность и абстрактность*, то, что она математически рассматривает свойства систем, а не их физическую форму. Таким образом, для теории систем неважно, является ли система электрической, механической или химической. Главным являются математические соотношения между переменными, описывающими поведение системы» [14]. «Элементы регуляторов строятся на принципах использования электрической, тепловой и механической энергии. Тем не менее, характер процессов, протекающих в системах автоматического регулирования в целом и в отдельных элементах цепи регулирования, во многом аналогичны. *Математическое описание* этих процессов оказывается одинаковым для самых разнообразных устройств независимо от их конструкции и принципа действия» [15]. «Язык и схемы, используемые для анализа систем автоматического регулирования, увели исследователей от физических систем в сторону систем, просто описываемых с помощью разработанного *метаязыка*» [16]. Сравните «*всеобщность и абстрактность*» Заде (1962), «*математическое описание*» Лернера (1949), «*метаязык*» Бергбрайтера (2005) с «*единством*» Монжа (1786), «*чистым механизмом*» Виллиса (1841), «*принципом машины*» Энгельмейера (1898), «*идеальным типом*» Вебера (1990), «*образцами*» Горохова (2011), цитируемыми в начале этой статьи. Всё это - очередные «открытия» всё тех же идеалов Платона!

Исследование и математическое моделирование механизмов прерывистого движения (мальтийских, клиновых, винтовых) и нежёстких механизмов (пневматических, гидравлических, электромагнитных, электронных) заставили заменить узкие, сковывающие, жёсткие понятия («кинематическая пара», «зависимость») на более

общие, более охватывающие «связи», накладываемые на движение ведомого звена. Это позволило моделировать динамику машинных агрегатов, движение тел переменной массы, развить теорию гидро и пневмо механизмов автоматостроения, электромагнитных и электронных систем в составе машин.

Обобщение расчётов теории регулирования способствовало развитию линейной теории управления. В это время бурно развивалось и совершенствовалось особое звено машины – регулятор, и его особая связь с другими звеньями машины – обратная связь. Но для их всестороннего анализа недоставало возможностей математики.

В 90 годы XX столетия были созданы языки программирования Perl, TCL, Python, Rexx, которые сложением *моделей уровня* межуровневыми связями по возрастающим критериям строили – *модель развития* – девятый идеал Платона, с новой «умной» способностью прогнозировать развитие предмета исследования! Этим идеалом начинается очередная четвёртка идеалов, моделирующих Связи элементов машины в единой конструкции (по Энгельмейеру [3]: в историю «входит машиностроение с конструктором во главе»; «принцип машины - конструкция»).

Такие «умные» возможности математического моделирования новым идеалом реализуются сегодня новым направлением совершенствования машин – наносистемотехникой.

Задачи регулирования хода машин, устойчивости движения были решены введением понятия «обратная связь», разросшимся, впоследствии, до отдельной науки - кибернетики. Станки с программным управлением, 9) промышленные роботы (машины-автоматы, моделирующие свойства и физические функции живых организмов), современные транспортные системы, позиционирующие платформы и др. - немислимы без механизмов с несколькими степенями подвижности и систем автоматического управления.

«Умные» возможности девятого идеала Платона позволили рассматривать и совершенствовать совсем новые, необычные свойства сложных систем: одновременно манипулировать громадным числом независимых объектов, обобщать базовые системы их, полностью наследуя свойства обобщённых объектов и обязательно продуцируя абсолютно *новые знания*, вовсе не заложенные в математическую модель – способность прогнозировать будущее предмета исследования! Готовая программа математической модели уже сама могла генерировать новую программу и запускать её использование в новых ситуациях, о чём создатель программы и не помышлял! Что это? Впервые машина опережает Человека? Характерно, что приобретались эти «новые знания» – без необходимости обращения к физическим, реально существующим системам, обходясь сугубо виртуальной реальностью! А область применения «новых знаний» однотипно распространялась не только на разного рода технические системы, где они формировались, но и биологические (обычно - служившие прототипом, примером, образцом) и даже социальные.

В новейшее время, благодаря – *модели вывода* - последнему из известных авторам, десятому идеалу Платона, выстраиваемому чисто функциональными языками программирования (Miranda, Clean, Haskell), машины приобретают новую «умную» способность – самостоятельно реагировать на изменяющиеся внешние воздействия и приспосабливать своё поведение к ним! До сих пор подобным свойством обладал только человек. Это свойство определяет его элементарную творческую, разумную деятельность. В толковых словарях оно называется — интеллектом. Средствами обычной математики такого свойства в машинах добиться невозможно, а совершенными языками программирования — реально!

Новой «умной» способностью созданы машины вывода заключений на знаниях, целые системы машин с самообучением, с элементами искусственного интеллекта, моделирующие человеческие рассуждения. Разрабатываются сверхмашины - биогибридные системы, которые уже не могут быть описаны только механическими, электрическими или электронными теориями. Это симбиоз природного объекта и искусственного творения: миниатюрные кибернетические наномашинки (например,

«молекулярный мотор», преобразующий химическую энергию в механическую) или вполне «ощутимые» 10) кибернетические роботы, не только повторяющие, копирующие отдельные телодвижения Человека, но всё больше имитирующие разум Человека и даже – его «тонкие» психологические функции, походку, голос, эмоции...

Синтетические наномоторы, имитирующие естественные «моторы», наблюдаемые в биологических процессах природы, не требуют внешних источников энергии. Энергия к ним доставляется каталитическими реакциями локально, химически. Новыми материалами возможно создание синтетических наномашин (например, для транспортировки лекарств по кровеносным сосудам), дублирующих своими параметрами биологические прототипы. Реализация этих проектов требует новой математики, ещё не используемой в классическом машиностроении, но всё же родственной теории автоматического регулирования, представляющей её дальнейшее развитие на более высоком уровне – одиннадцатым идеалом Платона! Возможно, неким сложением теорий регулирования кинематической цепи со звеньями разной физической, химической и даже биологической реальности? Например, моделирование процессов обучения в мозгу [29] цепью искусственных нейронов, соединенных между собой принципом с нужным определением весовых параметров каждой связи. Какой будет эта машина? И машина ли...

Легко заметить, что каждая теория из приведенных в анализе (и из сотен не приведенных) теорий обобщала (насколько могла) множество различных машин и механизмов по разным критериям. Каждая имеет особенности. Но среди всех особо выделяется теория Рело, которая выделила в машинах 1) тело, 2) кинематическую пару, 3) кинематическое звено, 4) кинематическую цепь и, собственно, саму 5) машину, а позже к этим основным составляющим добавила манипуляторы и роботы. Прослеживается согласие многих теорий с классификацией Рело. Она легла в основу и данной работы, так как пятью первыми составляющими полностью согласуется с идеалами Платона, поэтому стала началом предлагаемой прогрессирующей классификации **идеальной теории машин и механизмов**. Составляющие классификации в тексте выделены подчёркиванием и пронумерованы соответственно обобщающим их идеалам Платона: 1)...5) - см. выше, 6) машины-агрегаты, 7) машины с программным управлением, 8) системы автоматического регулирования, 9) промышленные роботы, 10) кибернетические роботы, 11)...

То есть, мы предлагаем классификационными составляющими **идеальной теории механизмов и машин** считать этапные достижения Человека в осознании машин, вызвавшие в своё время мощный рывок в развитии именно машин. Пытаемся доказать данным исследованием, что такие достижения завоёвываются не особенностями конструкторского таланта, педагогического мастерства или научного вдохновения отдельных гениальных личностей, а прежде всего возможностями, способностями, «разумом» открытого нового идеала Платона! Очень редко (за исключением Коши?) исследователь, открывший новый идеал, тут же что-то делал для истории машин. Но теперь, усвоивши эту естественную связь математики и механики, проще и эффективнее будет творить будущую историю машин! Берите достаточно «умный» идеал Платона за образец (Платон говорил: «Когда направляется она [душа] к тому, что озаряется истиною и сущим, тогда уразумевает это и познаёт и явно **имеет разум**») и диалектикой Платона [27-28] выстраивайте машину, технологию, процесс - что угодно («Коснувшись же его и держась того, что с ним соприкасается, он [**разум**], таким образом, опять нисходит к концу и уже не трогает ничего чувственного, но имеет дело с эйдосами (идеалами?) через эйдосы, для эйдосов и оканчивает на эйдосах"). И вы обязательно получите в своём шедевре ту же «разумную» способность, которая приглянулась Вам в выбранном идеале! И не надо быть особым талантом или гением, достаточно – хорошим инженером, знакомым с Идеальной математикой Платона [30]! Пользуйтесь идеализмом везде!

Признание такой классификации наводит однозначный порядок в понимании истории машин, последовательности её этапов, взаимосвязи и соподчинённости достижений в машинах с целью точной ориентации в многообразии открываемых беско-



нечным творчеством новых понятий, результатов и просто «плодов» непрерывных анализов и синтезов машин. Позволяет не колебаться беспомощно между «орудиями» первобытных людей, «простейшими подъёмными приспособлениями» Человека разумного, «простыми машинами» Архимеда, «элементарными частями» Альберти, «четырьмя предметами» Галилея, «тремя составляющими машин» Эйлера, «элементарными машинами» Монжа и т.п., а уверенно и однозначно выделять среди многочисленных реалий истории ключевыми составляющими теории машин только те, которые наиболее точно соответствуют Платоновым идеалам, обоснованно считая остальные реалии просто теми или иными копиями этих идеалов! Такая классификация служит удобным средством хранения и быстрого поиска информации, содержащейся в ней самой, так как опирается на очевидный «стержень», пронизывающий её всю – натуральный ряд идеалов Платона, Идеальную математику Платона [30]! Предложенная классификация не только освещает яркими маяками достоверную развёрнутую картину состояния прошедшей истории машин, но и позволяет делать обоснованные прогнозы относительно неизвестных ещё закономерностей теории машин, даёт возможность сформулировать плодотворные направления дальнейшего развития машин.

Для этого данной работой особенно выделяется теория Энгельмейера [3], его «четыре точки зрения на машину». Теория Энгельмейера поднимается над всеми иными теориями на следующий, более общий уровень, так как она - единственная, которая нашла и установила иерархически растущие друг над другом, прогрессирующие **общности** целых групп (по четыре) последовательных идеалов Платона, моделирующих: **1) общность - натуральными, целыми, рациональными, действительными** Числами - «технологии работы машины-орудия»; **2) общность - моделью функции, моделью состояния, моделью континуума, моделью уровня** - Зависимости «кинematики движений машины»; **3) общность - моделью развития, моделью уровня, моделью ? , моделью ?** - Связи «конструкции машины»; **4) общность - моделью ? , моделью ? , моделью ? , моделью ?** - Интеллекты «экономики?» машин, вплоть – до Мирового Разума [30]. Под знаками **?** должны находиться очередные идеалы Платона, которые ещё предстоит найти Человечеству. Возможно, что сбой и накладки в приведенной **4) общности** (Интеллекты? «экономики?») свидетельствуют о сбое в прогнозе Энгельмейера. Скорее, до Мирового Разума машины доберутся всё же по Энгельмейеру - на **4) общности**, но - моделируя не «экономику», а Интеллекты-Разумы!

И уж совсем неординарно, высоко над всем перечисленным в данном исследовании преподносится теория Платона, задолго предопределившая не только все возможные машины и механизмы, не только обобщения их теориями, выделенными данным анализом, не только обобщения и классификацию Рело групп машин отдельными идеалами Платона, не только обобщения и классификацию Энгельмейера общностями групп машин группами (по четыре) идеалов Платона, но даже возможность подобного упорядочивания любых других наших представлений развития произвольных вещей и явлений реального мира одной-единственной теорией идеализма – Идеальной математикой Платона – тем самым «Благом» из цитаты Платона в начале статьи.

Таким образом, идеальная теория машин и механизмов – наиболее яркое и очевидное всем Зеркало, в котором однообразно отражаются все наши достижения в Познании реального мира, но потом многократно повторяются под другими яркими терминами во всех без исключения других теориях ВСЕГО, созданного Человечеством за всю его историю. Например, в теориях: идеального сопромата [18], идеальной строительной механики [19], идеальной математики [20], идеального программирования [21], идеальной социологии [22], идеальной истории [23], идеальной экономики [24], идеальной химии [25] и прочего сложного, но - идеального [26]. Не пора ли, проглотив амбиции, согласиться с единственностью этого Зеркала, «Блага» - Идеальной математики Платона для ВСЕГО [30], объединить усилия, найти оставшиеся шесть **?**-идеалов и прийти к Мировому Разуму во всём: от зубочисток до общения с

инопланетянками?! Не открывать под многочисленными до бесконечности собственными именами [например: «единство» Монжа (1786), «чистый механизм» Виллиса (1841), «принцип машины» Энгельмейера (1898), «математическое описание» Лернера (1949), «всеобщность и абстрактность» Заде (1962), «идеальный тип» Вебера (1990), «метаязык» Бергбрайтера (2005), «образцы» Горохова (2011) и т.п.], а раз и навсегда найти одинаковые для **ВСЕГО** идеалы Платона - **числа с разумом**, и элементарно пользоваться заложенным в них **«разумом»!** Не выдавая его (Каждый раз!) за свой!!!

**Идеальная теория машин и механизмов** наглядно показывает, что последовательность наших представлений и совершенствований машин не вероятностна, а строго взаимосвязана, заранее предопределена. **«Разум»**, заложенный в каждом последующем идеале, легко стыкуется со всеми предыдущими **«разумами»**, поэтому так красиво складывается в гармоническую картину – новые совершенные машины! **Идеальную теорию машин и механизмов** точнее будет называть не «Зеркалом», а «разбитым Зеркалом», которое Человечество складывает из осколков-идеалов, а они уже сами, каждый своим **«разумом»**, накрепко вяжутся в единое-целое «Благо», а человечки лишь приписывают славу себе. И в конце этого грандиозного Сложения это Зеркало предстанет перед нами **Мировым Разумом**, как и учил Платон!

Прогрессирующее математическое моделирование всё более сложных объектов исследования, за которые берётся Человечество, поражает не столько результатами, сколько возможностями приобретать их не тяжёлым физическим трудом каждой особи (как в начале нашего пути), не громадными усилиями семьи, рода, племени, народа, всего Человечества (как на всём протяжении пути), даже не всё усложняющимися, «умнеющими» на глазах машинами (как в конце пути), а всё больше – уединением за письменным столом в тихой уютной лаборатории, оборудованной «умными» машинами, каждым Человеком на своём месте! Математическое моделирование «умными» идеальными числами Платона, **числами с разумом** позволяет нам всё больше абстрагироваться от физической реальности и всё дольше, плодотворнее, продуктивнее и производительнее находиться в идеальной виртуальности!

Может в этом и есть смысл всей нашей такой долгой и интересной истории, смысл **идеальной теории машин и механизмов?**

*Перечень ссылок*

1. Пуанкаре А. О науке.- М.: Нука, 1983.- 560 с.
2. Monge G. Traite elementaire de statique a l'usage des colleges de la marine... Paris, 1786. - P.123-124.
3. Энгельмейер П.К. Технический итог XIX века. -М.: Тип. К.А.Казначеева, 1898. - С.49-51.
4. Вебер М. Избранные произведения. Ч.2.М.: Прогресс.- 1990.- 808 с.
5. Горохов В.Г. Развитие идей теории механизмов и машин в теории автоматического регулирования и нанотехнонауке // Наука та наукознавство.- 2011.- С.106-127.
6. Leupold J. Theatrum machinarum. Leipzig, 1724.- Bd. 1.
7. Понне И.Г.М. Пространное руководство к общей технологии или к познанию всех работ, средств, орудий и машин, употребляемых в разных технических искусствах.- М.,1928.
8. Euler L. De machinarum tam simplicium quam compositorumusu maximelucroso.- Commentarii Academiae Scientiarum Petropol, 1747.- Т.Х.
9. Reuleaux F. Theoretische Kinematik, Bd. I. Braunschweig. 1875. S.13-14. См рус: Лигин В. Очерк новых воззрений Рело на машину.- Одесса, 1878.
10. Willis S. Principles of Mechanism, 2-nd td. London,1870.
11. Редтенбахер Ф. Теоретические и практические данные для проектирования и постройки машин.- СПб., 1862.
12. Reuleaux F. Lehrbuch der Kinematik. Bd. II. 1900.- S.715.
13. Петров Б.И. О построении и преобразовании структурных схем // Известия АН СССР, ОТН, 1945.- С.1146.

14. *Заде Л.* От теории цепей к теории систем // Труды Института радиоинженеров.- 1962.- Т.50, №5, ч.1.- С.878.
15. *Лернер А.Я.* Расчленение систем автоматического регулирования на элементы.- М.: Машгиз, 1949.- С.10-11.
16. *Bergbreiter S.* Moving from Practice to Theory: Automatic Control after World War II HIS 285S: History of Science, University of California, Berkeley, 2005.- P.33-34.
17. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Определение математики в идеальном математическом образовании // Материалы IV международной конференции «Математика, её приложения и математическое образование»: - Улан-Удэ, 2011. Ч.2.- С.231-236.
18. *Клюйков С.Ф.* Идеальная форма расчётов стержневых конструкций // Захист металургійних машин від поломок: Зб.наук.пр. – Маріуполь, 2003. -Вип.7.- С.33-39.
19. *Клюйков С.Ф.* Идеальная форма методов строительной мехники // Захист металургійних машин від поломок: Зб.наук.пр. – Маріуполь, 2002. - Вип.6.- С.49–55.
20. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Основания математики – Идеальной математикой // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». Том 2: – Иркутск: ИрГТУ, 2011.- С.144-153.
21. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Языки программирования и Идеальная математика // Труды IV Всероссийской конференции «Винеровские чтения». Том 2: – Иркутск: ИрГТУ, 2011.- С.135-144.
22. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Взаимосвязь научно-технического прогресса с развитием математического моделирования // Материалы Международной конференции «Этика и история философии»: – Тамбов: ТГУ им. Г.Р.Державина, 2011.- С.73-83.
23. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Роль математического априоризма в разработке философии истории человечества // Материалы Международной научной конференции «Этика и история философии»: – Тамбов: ТГУ им. Г.Р. Державина. 2011.- С.83-89.
24. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Формации глобальной экономической системы // Материалы міжнародної конференції «Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності»: - Маріуполь, 2011.- С.144-149.
25. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Причина периодичности Периодического закона // Доклады XIX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии в 4 томах. Т.1 – Волгоград: ВолгГТУ, 2011.- С.239.
26. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Идеальная математика сложных систем // Доклады 7 Международной Азиатской школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем» - Ташкент: Изд.ТАТУ, 2011.- С.68-72.
27. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Математическое моделирование диалектикой Платона // Труды ИВМ и МГ СО РАН: Материалы 7 Международной Азиатской школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем» - Новосибирск: Изд. ИВМ и МГ СО РАН, 2011, Сер. Информатика.- Вып.10.- С.107-112.
28. *Клюйков Р.С., Клюйков С.Ф.* Истинность математики // Труды ИВМ и МГ СО РАН: Материалы 7 Международной Азиатской школы-семинара «Проблемы оптимизации сложных систем» - Новосибирск: Изд. ИВМ и МГ СО РАН, 2011, Сер. Информатика.- Вып.10.- С.100-106.
29. *Хилтон Д.Е.* Как обучаются нейронные сети // В мире науки. — 1992. — №11—12. – С.3-12.
30. *Клюйков Р.С.,Клюйков С.Ф.* Идеальная математика Платона. - Saarbrücken, Deutschland: LAMBERT, 2013. 134 с; <https://www.lap-publishing.com/catalog/details/store/gb/book/978-3-659-45724-1/Идеальная-математика-Платона>.

Рецензент: д.т.н., проф. Самотугин С.С.

Статья поступила 20.12.2013 г.

*Феномен машин изучают от древних греков до наших дней. Как построить «единственную» теорию машин, эффективно заменяющую все «временные»? Значительное обобщение всех наработанных теорий предложил Рело (1875), чётко совпадающее с пятью первыми идеалами Платона. Предлагается продолжение такой классификации, тоже согласуемое со следующими идеалами Платона. Отмечены «четыре точки зрения на машину» Энгельмейера (1898), как четыре общности целых групп (по четыре) последовательных идеалов Платона. Теория Платона (Идеальная математика, «Благо») задолго предопределила не только представленные теории машин, но и любые другие наши представления, как единственная теория Всего, позволяет наводить порядок в развитии любых теорий, удобно хранить и быстро находить информацию, прогнозировать будущее.*

**Машины, теории, идеализм, идеалы, обобщение, история, анализ, модели, «умные» способности.**

**R.S. KLJUJKOV, S.F. KLJUJKOV. Ideal theory of mechanical engineering.**

People study the phenomenon of machines from the ancient Greeks to the present day. How to build a "single" theory of machines, effectively replacing all "temporary"? Reuleaux (1875) offered a significant generalization of all-established theories clearly coincides with the first ideals of Plato. The continuation of this division is offered also agreed upon by the following ideals of Plato. Noted the "four points of view on machine" of Engelmeyer (1898) as much as four groups of generality of consecutive ideals of Plato (by four). Theory of Plato (Ideal mathematics, the "Good"), long predetermined not only the theory of machines presented above, but also any other our knowledge, as a single theory of everything, which allows establishing order in the development of any theories, conveniently store and quickly finds the information, predict the future.

**MACHINES, THEORIES, IDEALISM, IDEALS, GENERALIZATION, HISTORY, ANALYSIS, MODELS, "SMART" ABILITIES**

Феномен машин вивчають від древніх греків до наших днів. Як побудувати «єдину» теорію машин, що ефективно замінює всі «тимчасові»? Значне узагальнення всіх напрацьованих теорій запропонував Рело (1875), яке чітко збігається з першими ідеалами Платона. Пропонується продовження такого членування, теж поріднене з наступними ідеалами Платона. Відзначені «чотири точки зору на машину» Енгельмейера (1898), як чотири спільності цілих груп (по чотири) послідовних ідеалів Платона. Звеличується над всім перерахованим теорія Платона (Ідеальна математика, «Благо»), яка задовго провиділа не тільки представлені теорії машин, але і будь-які інші наші уявлення, як єдина теорія Всього, що дозволяє наводити порядок у розвитку будь-яких теорій, зручно зберігати і швидко знаходити інформацію, прогнозувати майбутнє.

**МАШИНИ, ТЕОРІЇ, ІДЕАЛИ, УЗАГАЛЬНЕННЯ, ІСТОРІЯ, АНАЛІЗ, МОДЕЛІ, «РОЗУМНІ» ЗДАТНОСТІ**