

*Камлюк Виктор Сергеевич,*

преподаватель, МГК электроники, г. Минск

kamluk\_sergeevich@tut.by

### **Новая парадигма**

#### Аннотация

Данная статья является продолжением статьи 2–2018 «Мехатронизация» в журнале «Электронный инновационный вестник» №2. Предлагается новая парадигма современного этапа развития науки и техники, человечества в целом, возникшая на основе новой совокупности концепций, мехатронизация. Рассмотрены научно – технические концепции, определяющие конкретные исследования и разработки, объединенные данной парадигмой.

Ключевые слова: **парадигма, мехатронизация, миология, неврология, бионик, датчик – душа, остеология, синдесмология, нейробионика, нанотехнологии, нанотрубки**

#### **Введение**

В конце XX века и вначале XXI века происходит переход к информационному обществу, сопровождающийся лавинообразным ростом накапливаемой информации, и её обесценивания за 4-5 лет, в связи с этим приходится мобильно реагировать на изменения.

Чем больше информации получает человек об окружающих его объектах, тем в большей степени он раскрывает их сущность, получает возможность целенаправленно воздействовать на них. Уровень развития общества, поэтому во многом зависит от объемов накопленной информации, способов ее хранения, обработки и передачи.

Новая научно-техническая концепция информатизации общества на основе информационных технологий с применением ЭВМ по своей значи-

мости можно сравнить лишь с наиболее выдающимися техническими открытиями в истории человечества; их применение позволило увеличить скорость обработки информации в миллионы раз. Персональный компьютер сделал эти возможности доступными буквально для каждого человека.

Диалектика развития системы такова, что в процессе накопления информации выявляются научные и технические достижения, которые не вкладываются в действующую парадигму и требуется новая.

Еще более подвиг к этому Интернет, возможность общения между собой самых удаленных уголков Земли, проведение управления производством на расстоянии, возможность к более тесному общению людей с психофизическими отклонениями с миром, с себе подобными, например, глухонемые.

Немаловажна следующая научно-техническая концепция – спутниковая и мобильная связь, в которой четко прослеживается фундаментальные результаты науки, воплотившиеся в технике и ставшие мощным ускорителем производства.

Множество других концепций, которые будут рассмотрены в ходе исследований, дают нам совокупность концепций, которые могут быть объединены под названием новой парадигмы – мехатронизация.

### **Постановка задачи исследования**

Задача исследования показать, что человечество от культа силы (мощности машин, ускорения различных переходов процесса производства) через права человека свободно осуществлять свои идеи переходит к культу разума (изменению конструктивных принципов машин, обеспечению нового системного качества, перенос функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным – электронным, компьютерным и информационным компонентам, интеллектуализации движения, освоению биопроводов).

## **Описание исследования**

Новая концепция в области хранения информации – переход с аналоговых форматов к цифровым форматам. Особенно эта необходимость сказалась в спутниковой связи, где имеет место значительного удаления приемника от передатчика, ограничения мощности. Спутниковая связь плохо подходит для передачи аналогового сигнала. Поэтому сигнал, с целью обеспечения помехоустойчивости, оцифровывают, применяют специальные передающие антенны и системы исправления ошибок. Следует отметить, что многие страны перешли с аналогового телевизионного вещания к цифровому телевидению.

Новая научно-техническая концепция – голография и голографическое телевидение. Найден метод перезаписи голографического изображения и таким образом устройство голографического изображения не за горами. Экран может быть вертикальный или горизонтальный, и старик Хоттабыч будет ходить прямо по журнальному столику у телезрителей в доме. К чему вспоминаем Хоттабыча, ведь лучшие детские фильмы придется перезаписывать в голографическом изображении, что естественно потребует исследований и разработок нового оборудования.

Развития голографического телевидения позволит небосвод использовать как экран и даже может быть как цветной, будет светиться всеми цветами радуги. Возникнет голографическая индустрия, новые отрасли, успеть бы, вскочить, хотя бы на подножку электромобиля.

Новая научно-техническая концепция – электромобили. Экологические, в первую очередь, а так же экономические проблемы заставили человечество вернуться вначале XXI века к электромобилям. К этому времени аккумуляторы стали более совершенны. Так в 2010 году на одном заряде аккумулятора электромобиль Daihatsu проехал 1000 километров, а электромобиль Ventura развил максимальную скорость 515 км/ч. Процесс совершенствования аккумуляторов и самих мехатронных систем электро-

билей повысит возможности внедрения электромобильной техники. Курортные города полностью перестраивают сервисное обслуживание под эксплуатацию электромобилей. Экологический и экономический эффект будет значительным.

Новая концепция – наноука. Разработана наноразмерная архивная память, которая способна длительно хранить данные высокой плотности. В основе конструкции такой памяти лежат углеродные нанотрубки и кристаллические наночастицы железа, которые под воздействием низкого напряжения могут двигаться и конечная позиция наночастицы фиксируется и прочитывается простым измерением сопротивления.

Нанотрубки нашли применение в радиоаппаратуре, механические колебания нанотрубки позволяют слышать радиосигналы. Радио нанотрубки за счет малых размеров применяют в радиоуправляемых устройствах довольно малых размеров, чтобы существовать в человеческой крови.

Применение нанотехнологии позволяет осуществлять прямое преобразование светового потока в движение. Так, например, использование оптотермального отопления приводит к появлению градиентов поверхностного напряжения жидкости, в результате предмет, изготовленный из вертикально связанных нанотрубок, встроенных в пластик, эффективно поглощает свет и преобразует его в тепло. Когда предмет асимметрично нагревается, возникает движущая сила на предмет по поверхности жидкости.

Для очистки стенок кровеносных сосудов от отложений холестерина нужны совершенно микроскопические двигатели – размером с молекулу. Группа ZETTL смогла создать нанодвигатель – мехатронный модуль, с использованием многочисленных слоев углеродных нанотрубок.

Нанодвигатель представляет собой вращающуюся металлическую пластину, на которой закреплена углеродная нанотрубка.

Низкие внешние напряжения с высокой точностью контролируют скорость работы и положение ротора – пластины. Это высокий уровень мехатронизации.

Сейчас мы приступаем к рассмотрению следующей научно-технической концепции, основной для новой парадигмы – искусственный интеллект (ИИ).

Самый общий подход предполагает, что ИИ будет способен проявлять поведение, не отличающееся от поведения человеческого, причём в нормальных ситуациях. Эта идея является обобщением подхода теста Тьюринг, который утверждает, что машина станет разумной тогда, когда будет способна поддерживать разговор с обычным человеком, и тот не сможет понять, что говорит с машиной (разговор идёт по переписке).

Наука об ИИ прошла путь, от зарождения фундамента математической теории вычислений – теории алгоритмов, когда были созданы первые компьютеры, до гибридного подхода, который предполагает, что только синергичная комбинация нейронных и символьных моделей достигает полного спектра когнитивных и вычислительных возможностей.

Например, экспертные правила умозаключений могут генерироваться нейронными сетями, а порождающие правила получают с помощью статистического обучения. Сторонники данного подхода считают, что гибридные информационные системы будут значительно более сильными, чем сумма различных концепций по отдельности.

Было предложено создание систем искусственного интеллекта, основанных на моделировании рассуждений, где теоретической основой служит логика, через агентно-ориентированный подход, развиваемый с

начала 1990 годов, основанным на использовании интеллектуальных (рациональных) агентов.

Согласно этому подходу, интеллект – это вычислительная часть (грубо говоря, планирование) способности достигать поставленных перед интеллектуальной машиной целей. Сама такая машина будет интеллектуальным агентом, воспринимающим окружающий его мир с помощью датчиков, и способной воздействовать на объекты в окружающей среде с помощью исполнительных механизмов.

Этот подход акцентирует внимание на тех методах и алгоритмах, которые помогут интеллектуальному агенту выживать в окружающей среде при выполнении его задачи. Так, здесь значительно тщательнее изучаются алгоритмы поиска пути и принятия решений.

Логический подход может быть проиллюстрирован применением для этих целей языка и системы логического программирования Пролог. Программы, записанные на языке Пролог, представляют наборы фактов и правил логического вывода без жесткого задания алгоритма как последовательности действий, приводящих к необходимому результату.

Искусственный интеллект развивается. Проблематика машинного обучения касается процесса самостоятельного получения знаний интеллектуальной системой в процессе её работы. Это направление было центральным с самого начала развития ИИ.

В середине XX века Рей Соломонофф изложил отчёт о вероятностной машине, обучающейся без учителя. Сторонники данного подхода считают, что феномены человеческого поведения, его способность к обучению и адаптации есть следствие именно биологической структуры и особенностей её функционирования. Данный подход отличается от понимания искусственного интеллекта по Джону Маккарти, когда исходят из положения о том, что искусственные системы не обязаны повторять в своей

структуре и функционировании структуру и протекающие в ней процессы, присущие биологическим системам.

Следующая научно -техническая концепция – робототехника. В 1962 году вышли в свет первые в США промышленные роботы «Версатран» и «Юнимейт», причём некоторые из них функционируют до сих пор, преодолев порог в 100 тысяч часов рабочего ресурса.

Если в этих ранних системах соотношение затрат на электронику и механику составляло 75 % к 25 %, то в настоящее время оно изменилось. Конечная стоимость электроники продолжает неуклонно снижаться. Появление в 1970-х годах недорогих микропроцессорных систем управления, которые заменили специализированные блоки управления роботов на программируемые контроллеры, способствовало снижению стоимости роботов примерно в три раза. Это послужило стимулом для их массового распространения по всем отраслям промышленного производства. Важнейшие классы роботов широкого назначения – **манипуляционные** и **мобильные** роботы.

**Манипуляционный робот**–автоматическая машина (стационарная или передвижная), состоящая из исполнительного устройства в виде– манипулятора имеющего несколько степеней подвижности, и устройства программного управления, которая служит для выполнения в производственном процессе двигательных и управляющих функций.

**Мобильный робот** – автоматическая машина, в которой имеется движущееся шасси с автоматически управляемыми приводами. Такие роботы могут быть колесными, шагающими гусеничными. Существуют также ползающие, плавающие и летающие мобильные робототехнические системы.

Совершенствуется управление робототехническими системами. Решается комплекс задач, связанных с адаптацией робота к кругу решаемых

им задач, программированием движений, синтезом системы управления и её программного обеспечения

Следующая научно -техническая концепция –военная техника. Ярким представителем мехатронных систем является самолет с обратной стреловидностью крыла Су-47 «Беркут» производит впечатление футуристичной машины, которая летает вопреки законам физики. Конечно, все это кажется только на первый взгляд. Подогревает интерес к самолету нетрадиционная модель крыла. А его маневренность восхищает специалистов и пилотов.

Россия одной из немногих стран довела идею обратной стреловидности крыла до логического завершения. Эта работа была трудоемкой, затратной для бюджета, но все труды имели смысл. Возможно, по этой причине Су-47 «Беркут» является предметом гордости конструкторов и военных, неоднократно выступает украшением авиационных шоу. Самолет получил передовую авионику. Су-47 «Беркут» близок по характеристикам проекту «Стэлс». Технологии русского истребителя также позволяют оставаться незамеченным для радаров.

Еще одной интересной мехатронной системой является броневедомо-мобиль «Каратель». Машина предназначена для транспортировки военнослужащих спецназа, причем в десантном отсеке бойцы размещаются спиной к спине, что обеспечивает им круговой обзор и возможность вести огонь через бойницы.

Кроме того, машина оборудована системой из шести видеокамер, которые позволяют оценивать окружающую обстановку при сложных метеоусловиях и в ночное время. Броня «Карателя» соответствует шестому классу. Подвеска и дно машины защищены от минной опасности.

Весьма оригинальной является конструкция дверей: каждая из них состоит из верхней и нижней створки. При этом нижняя створка выполняет функции подножки при десантировании. Определенные вопросы вызы-



вает дизайн передней части броневика с большими окнами, расположенными под чрезвычайно острым углом, водителю удобно смотреть на дорогу с хорошим углом обзора.

Следующая научно-техническая концепция – микроэлектромеханические системы (МЭМС). Для них характерны два признака. Первый – это размер, второй – наличие движущихся частей и предназначение к механическим действиям. В мире они известны под аббревиатурой MEMS – MicroElectroMechanical Systems.

С микросистемами связывают тот технологический рывок, который человечество совершит в 21 веке, им предрекают совершить такой же переворот, который совершила в 20 веке микроэлектроника.

Микротехнологии развиваются на основе научно-технологического задела микроэлектроники. Вместе с тем, микроэлектромеханические системы, призваны активно взаимодействовать, с окружающей средой. Кроме того, конструкции систем обладают выраженной трехмерностью.

От классических механических систем их отличает размер – материалы в таком масштабе ведут себя несколько иначе, чем в объемном виде, хотя микросистемы еще подчиняются законам классической физики, в отличие от наносистем. Тем не менее классическая физика предсказывает для микроустройств особенные свойства. Все это требует ряда совершенно новых подходов к проектированию, изготовлению и материалам МЭМС.

Новые задачи в проектировании связаны с необходимостью расчета и моделирования не только задач схемотехники и логики, но и совокупности проблем механики твердого тела, термоупругости, газо- и гидродинамики - порознь или одновременно появляющихся в изделии. Что касается материалов, то несмотря на то, что монокристаллический кремний - традиционный материал микроэлектроники - имеет ряд уникальных свойств, необходимы другие материалы с новыми сочетаниями электро-физико-механических свойств.

Новые задачи технологии связаны с наиболее характерными отличиями микросистем от изделий микроэлектроники: если последние по существу двумерны и механически статичны, то микросистемы - это реальные трехмерные структуры, элементы которых должны иметь возможность относительного механического перемещения. Эти новые свойства требуют развития новых технологических операций для 3-D формообразования.

Поскольку МЭМС развиваются на стыке множества отраслей науки и техники, требуется участие в работах специалистов самых разных областей знания, которые могли бы эффективно взаимодействовать.

В ходе перехода ко второй стадии независимости от среды обитания – зависимости от Земли человека будет интересовать и сам человек, его устройство с точки зрения создания промышленного аналога.

Бионизация как новая концепция мехатронизации позволит создать мехатронные системы на основе биопроводов(это не только мускульных приводов) – приводов с использованием достижений остеологии, синдесмологии, миологии и неврологии(нейробионики), то есть создать бионика.

**Бионик** – промышленный аналог человека. Подумайте – не робот, не раб, а промышленный аналог человека, с искусственным интеллектом на основе нейробионики. Его отличие от человека будет в отсутствии генотипа, и самое нежелательное – у него не будет природного (а для кого - то божественного) **датчика – души**, но зато можно говорить о том, что жизнь может самозародиться.

**Основной закон мехатронизации – максимально эффективное движение при минимальных затратах энергии.**

Самый простой пример, если архитектор разработал дорожки движения людей к объекту, а люди идут по другому пути к объекту значит,

архитектор не знает основного закона мехатронизации. Люди экономят свою энергию. Для этого архитектор должен рассчитать движения людского потока и принять правильное логистическое решение, обеспечив эффективность движения.

Многие современные системы являются мехатронными или используют элементы мехатроники, поэтому постепенно мехатроника становится «наукой обо всём», а процесс охвата этой наукой общества, отраслей, производства, ее проникновение в другие науки называется мехатронизацией. Мехатронизация охватывает все и вся.

### **Заключение**

В результате исследований совокупности новых научно-технических концепций, определяющей конкретные исследования и разработки можно сделать вывод, что они должны быть объединены под новой парадигмой, а именно под общим названием – мехатронизация, необходимо отважиться на признание новой парадигмы.

Старая парадигма – автоматизация, выполнила свое назначение на определенном этапе развития общества, но в ней есть один немаловажный фактор – автоматизация неэффективности – неэффективна, мехатронизация исключает данный фактор.

**Изложен основной закон мехатронизации – максимально эффективное движение при минимальных затратах энергии.**

### **Список литературы**

1. [www.nanonewsnet.ru](http://www.nanonewsnet.ru)

2. Агустинович, А.Г. Разработки по наноматериалам исследовательской лаборатории ZETTL BERKELEY/А.Г. Агустинович, Мн БНТУ

[ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)