

УДК 001.51:167.7

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ ПРЕДВИДЕНИЕ КАК СИСТЕМНАЯ ОСНОВА В СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Шинкаренко В.Ф., д.т.н.

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

Тел. (067) 435-89-86

Аннотация - анализируются результаты фундаментальных исследований, относящихся к новой области знаний, обобщаемой понятием генетического предвидения. Показана необходимость совместного использования интеллектуального и прогностического потенциала двух генетически организованных систем: Человека и Порождающей периодической системы первичных элементов. Анализируются результаты и перспективы использования технологии генетического предвидения в науке, образовании и технической инноватике.

Ключевые слова - порождающая периодическая система, генетический код, предвидение, инновационный синтез, электромеханические объекты, генетические банки инноваций.

Постановка проблемы. Проблема научного предвидения принадлежит к ключевым задачам научного знания и относится к числу важнейших функций науки. Характеризуя непосредственную связь между законами Природы и научным предвидением, Анри Пуанкаре отмечал: «Закон – это постоянная связь между предыдущим и последующим, между современным состоянием мира и непосредственно наступающим состоянием. Зная мир в настоящий момент и законы, можно предсказать будущее; но равным образом можно отгадать и прошлое; используемый для этой цели прием, по существу, обратим» [1]. В технологии генетического предвидения такими законами выступают законы детерминированной информационной наследственности.

Функционирование и эффективность создаваемых человеком технических систем, определяется их структурой. Поэтому для технических систем особое значение приобретают научно обоснованные методы предвидения, которые бы обеспечивали возможность направленного поиска (с учетом гарантированной полноты возможных ре-

шений) и синтеза новых структурных разновидностей систем, удовлетворяющих заданной функции цели. Возможность получения такой системной информации в технических науках, в том числе, и в электромеханике, считалась до последнего времени, проблематичной. Известные подходы к задачам предвидения и прогнозирования технических систем базируются на методологии, основу которой составляют различные методы экспертных оценок, а также вероятностные или эвристические приемы построения прогнозных сценариев, основанных на экстраполяции количественных ретроспективных данных на соответствующий временной интервал будущего. Это свидетельствует о том, что до последнего времени строгая теория научного предвидения объектов техники отсутствовала и, как следствие, универсальных и методологически совершенных подходов к решению указанной проблемы не существовало.

Анализ последних исследований. Открытие периодической системы электромагнитных элементов (первичных источников электромагнитного поля), которая одновременно является их генетической классификацией (ГК), и последующий анализ ее инвариантных свойств, потребовало пересмотра традиционных представлений о принципах структурной организации и законах развития сложных электромагнитных систем природного и природно-антропогенного типа. Впервые были установлены и научно обоснованы детерминированные логические взаимосвязи между элементным базисом (первичными источниками электромагнитного поля), периодической структурой ГК (периодами, группами, элементами), принципами сохранения электромагнитной симметрии и генетической информации и законами развития структурного разнообразия электромагнитных и электромеханических объектов и систем.

Генетическая электромеханика, объектом исследования которой являются целостные, высокоупорядоченные электромагнитные структуры, наделенные генетической информацией о развивающихся структурных классах ЭМПЭ, стала первой из технических дисциплин где на основе структурно-системного подхода разработаны основы теории генетической эволюции электромеханических систем (ЭМ-систем) [2]. Установление закономерной связи между первичными генетически определенными электромагнитными структурами с объектами – потомками более высоких уровней структурной сложности, открыло возможность постановки принципиально новых классов задач, относящихся к новой проблематике, обобщаемой автором понятием «генетическое предвидение». Генетическое предвидение представляет собой новую междисциплинарную область научных знаний, задачей которой является открытие и познание инвариантных свойств периодических Порождающих систем, с последующим определением

на их элементном базисе потенциально возможных классов структур-потомков, которые не известны на данный момент времени, но генетически предопределены свойствами элементов исходной системы.

Формулирование цели статьи. **О природе генетического предвидения.** Предвидение, реализуемое на принципах генетической организации развивающихся систем, имеет двойственную природу. С одной стороны, способность к предвидению заложена генетически в каждом человеке в форме врожденного инстинкта познания. Как известно, система инстинктов человека, в которую входит и познавательный инстинкт, выполняет функцию сохранения существования индивидуума в условиях изменяющейся внешней среды [3]. Реализация этой, важнейшей функции, осуществляется через когнитивные механизмы мышления, качество и возможности которого в значительной степени определяются накопленным запасом знаний и уровнем сложности получаемой и обрабатываемой информации. Чем выше сложность информации, участвующей в процессе мышления, тем больше потребность головного мозга в осуществлении этого процесса. В условиях непрерывно увеличивающихся объемов информации, наибольшую ценность приобретает системная упорядоченная информация, которая в своей основе содержит сжатые (закодированные) знания об ограниченном количестве исходных элементов и правил их преобразования. Таким образом, генетические принципы формируют не только генотип человека, но также оказывают определяющее влияние и на его поведение через фенотипические (приобретаемые) в процессе эволюции свойства (способ мышления, язык, систему образования и культуру).

С другой стороны, исходный элементный базис, аксиоматику и разнообразие объектов определенной физической природы, Природа закодировала в структуре уникальных высокоупорядоченных системных образований – Порождающих периодических систем, элементный базис которых наделен, кроме характерных для данного класса систем специфических свойств (химических, биологических, электромагнитных и т.д.), также генетической информацией. В процессе познания окружающего мира информация о свойствах таких Порождающих систем проявляются в виде межсистемных аналогий или фрагментарных гомологий, которые на определенном этапе эволюции и упорядочения знаний, обобщаются отдельными принципами или законами.

Основная часть. Главной знание порождающей фигурой в технологии генетического предвидения является Человек, обладающий необходимым уровнем специальных и междисциплинарных знаний. Совместное использование эвристического потенциала двух генетически организованных систем (Человека, с его развивающимся познавательным инстинктом и Порождающей системы, с ее упорядо-

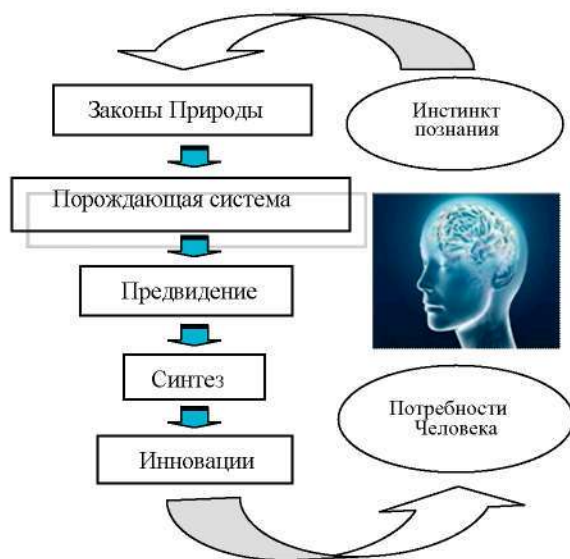


Рис. 1. Взаимосвязь генетически организованных систем в технологии генетического предвидения.

генетическим кодом, непосредственно связана с эволюционирующим разнообразием систем-потомков, через категорию Вида, имеющего как генетическую, так и пространственно-временную (эволюционную) природу.

Порождающая система. Открытие и познание Порождающих систем в той или иной области знаний, имеет общенаучное и междисциплинарное значение, так как непосредственно связано с возникновением и становлением новой научной парадигмы, определяющей переход от фрагментарных исследований к системным.

В современной науке известно несколько порождающих периодических систем, относящихся к классу генетически организованных. Однако уровень знаний и данные системных исследований о них крайне неравноценны. Практически отсутствуют междисциплинарные исследования, позволяющие выявить степень общности и системные различия в структуре и инвариантных свойствах этого уникального класса систем.

Периодическая структура ГК, представляющая собой форму представления принципов сохранения и интегрального периодического закона, по существу, выполняет функцию генетической программы, которая содержит генетическую информацию (генетические коды) и правила синтеза как известных, так и потенциально возможных структурных разновидностей электромеханических преобразователей энергии (ЭМПЭ). На основе системного анализа периодических свойств элементного базиса ГК впервые выявлены фундаментальные принципы сохранения электромагнитной симметрии и топологии электро-

ченными элементами и генетическими программами развития) составляет основную идею технологии генетического предвидения. Человек генетически запрограммирован на познание законов Природы, открывающих новые пути и способы удовлетворения растущих жизненных потребностей. Генетическая информация относится к наиболее фундаментальному типу информации, которая проявляется на всех уровнях структурной организации сложных развивающихся систем различной физической природы. Эта информация, представленная универсальным гене-

магнитных структур и научно доказана генетическая природа структурной организации и эволюции ЭМ-систем. В отличие от живых организмов, механизм передачи наследственной информации в процессе эволюции ЭМПЭ, реализуется через интеллект Человека.

С точки зрения структурно-системного подхода, ЭМПЭ относится к уникальному классу систем природного и природно-антропогенного происхождения, наделенных собственной генетической структурой и направляемой деятельностью человека, эволюцией Видов. В соответствии с положениями генетической теории структурообразования ЭМ-систем, функцию порождающих электромагнитных структур выполняют первичные источники электромагнитного поля (родительские электромагнитные хромосомы), разнообразие которых упорядочивается их Порождающей периодической системой - генетической классификацией (ГК) первичных источников электромагнитного поля (табл. 1).

Таблица 1 - Периодическая Порождающая система электромагнитных элементов (первый большой период).

0.0	7[2]0x	ЦЛ 0.0 x	КН 0.0 x	ПЛ 0.0 x	ТП 0.0 x	СФ 0.0 x	ТЦ 0.0 x
	7[2]0y	ЦЛ 0.0 y	КН 0.0 y	ПЛ 0.0 y	ТП 0.0 y	СФ 0.0 y	ТЦ 0.0 y
0.1							
0.2	4[1]2y	ЦЛ 0.2 y	КН 0.2 y	ПЛ 0.2 y	ТП 0.2 y	СФ 0.2 y	ТЦ 0.2 y
1.0							
1.1							
1.2							
ЦЛ - циліндричні; КН - конічні; ПЛ - плоскі; ТП - торойдні плоскі; СФ - сферичні; ТЦ - торойдні циліндричні.							
2.0	4[1]2x	ЦЛ 2.0 x	КН 2.0 x	ПЛ 2.0 x	ТП 2.0 x	СФ 2.0 x	ТЦ 2.0 x
2.1							
2.2	4[0]4x	ЦЛ 2.2 x	КН 2.2 x	ПЛ 2.2 x	ТП 2.2 x	СФ 2.2 x	ТЦ 2.2 x
	4[0]4y	ЦЛ 2.2 y	КН 2.2 y	ПЛ 2.2 y	ТП 2.2 y	СФ 2.2 y	ТЦ 2.2 y
		ЦЛ	КН	ПЛ	ТП	СФ	ТЦ

Местоположение и упорядоченные связи первичных элементов в структуре ГК определяются фундаментальными принципами сохранения электромагнитной структуры: принципом сохранения электромагнитной симметрии (в пределах групп), принципом топологической инвариантности (в пределах подгрупп) и принципом диссимметризации П. Кюри (в пределах малых периодов). Наличие указанных системных взаимосвязей обуславливает регулярность свойств элементов ГК, определяемую интегральным периодическим законом.

Детерминированная связь между элементным базисом ГК и объектами-потомками на произвольном уровне их развития (структурной эволюции), обеспечивается фундаментальным принципом сохранения генетической информации первичных структур, отображае-

мой универсальными генетическими кодами. Таким образом, периодическая Порождающая система наделена следующими системообразующими функциями:

- является формой представления принципа сохранения электромагнитной симметрии, принципа топологической инвариантности электромагнитных структур и интегрального периодического закона;
- выполняет функцию генетической программы структурообразования объектов-потомков более высоких уровней сложности;
- представляет высокоупорядоченную систему универсальных генетических кодов;
- выполняет функцию системной модели структурообразования систем определенной физической природы;
- определяет генетическую классификацию первичных элементов;
- по местоположению элемента определяет генетические свойства соответствующих видов ЭМ-систем;
- представляет системную основу для определения таких общесистемных свойств электромагнитных элементов как изотопия, периодичность, гомология, парность;
- устанавливает взаимосвязь между структурой групп и периодов, элементным базисом, генетическими кодами и объектами структурной эволюции;
- устанавливает взаимосвязь между периодичностью и гомологией первичных электромагнитных структур;
- устанавливает принципы преобразования генетической информации и правила синтеза первичных структур (базовых источников и источников – изотопов).

Уровни представления знаний. В расширяющемся разнообразии создаваемых Природой и Человеком объектов и систем наблюдаются общие принципы их структурной организации, которые проявляются в виде межсистемных аналогий или скрытых внутрисистемных гомологий (табл. 2). Такие свойства имеют место как в естественных (биологических, химических, электромагнитных и др.) системах, так и в системах естественно-антропогенного происхождения (числовых, лингвистических, технических и др.).

Таблица 2 - Аналогия уровней структурной организации электро-механических, механических, биологических и космических объектов.

Уровень организации	Область знаний			
	Электромеханика	Механика	Биология*	Космогония*
Метасистемный	Интегрированная динамическая система (техноценоз)	Интегрированная механическая система (техноценоз)	Биогеоценоз	Вселенная

Продолжение таблицы 2.

Уровень организации	Область знаний			
	Электромеханика	Механика	Биология*	Космогония*
Системный	Электромеханическая система	Механическая система	Экосистема	Метагалактика
Видовой	Виды	Виды	Виды	Галактики
Популяционный	Популяции ЭМ-объектов	Популяции механизмов одного вида	Популяции особей	Звездные скопления
Объектный	Электромеханические объекты	Механизмы	Особи	Звезды
Молекулярный	Электромеханические пары	Кинематические пары	ДНК	Атомы
Хромосомный	Первичные источники и (родительские хромосомы)	Механические звенья	Хромосомы	Элементарные частицы
Генетический	Электроны (электромагнитные гены)	Элементарные твердые тела	Гены	Кварки

* данные заимствованы из книги академика И.А. Рапопорта [4].

В процессе научного познания установлено, что указанная закономерность определяется свойствами целостных структур, элементарного и субэлементарного уровней, определяющих структурную организацию объектов и систем более высокого уровня сложности, образующихся в процессе структурной эволюции. Фундаментальность таких целостных структур определяется их инвариантностью к уровню сложности систем-потомков, реализуемых ими функций и времени их эволюции. Такими свойствами наделены, прежде всего, электроны (электромагнитные системы), атомы (химические соединения) и гены (биологические системы).

Наличие межсистемных аналогий – свидетельство общности системных принципов структурной организации в развивающихся системах различной физической природы. Элементарный базис и фундаментальные свойства таких целостных структур упорядочиваются периодическими Порождающими системами, выполняющими функцию генетических программ структурной организации и развития сложных систем. Периодические системы физической и абстрактной природы, обладающие генетическими свойствами (система химических элементов, генетическая классификация источников электромагнитного поля, периодическая система музыкальных нот) на междисциплинарном уровне обобщаются понятием Порождающих систем.

Генетический принцип «от простого – к сложному», реализуемый Природой через фундаментальный принцип сохранения генетической информации, предопределяет иерархию уровней структурной организации развивающихся систем генетической природы. Каждому уровню ставится в соответствие конкретный аксиоматический и эле-

ментный базис, определенный вид генетических моделей структурного развития и конкретный класс задач предвидения. С точки зрения системологии, архитектуру данных в технологии генетического предвидения, можно представить последовательностью соответствующих эпистемологических уровней (уровнями знаний). Каждый уровень определяется собственным аксиоматическим и элементным базисом, которым ставятся в соответствие генетические модели и классы решаемых задач (табл. 3).

Таблица 3 - Уровни представления знаний в технологии генетического предвидения.

Уровень структурной организации	Аксиоматика уровня	Элементный базис	Модели
Генетический	Принцип целостности Принцип сохранения симметрии Принцип диссимметризации П. Кюри	Первичные источники электромагнитного поля (родительские электромагнитные хромосомы)	Генетическая классификация первичных источников электромагнитного поля (системная модель)
Хромосомный	Периодический закон Принцип сохранения генетической информации	Наборы парных электромагнитных хромосом (геном Видов)	Генетические модели структурообразования геномов
Популяционный	Генетические принципы структурообразования популяций	Генетически модифицированные хромосомы (геном популяции)	Генетические модели популяций
Видовой	Закон генетической целостности Вида	Структура популяций	Генетические Модели видообразования
Системный	Закон гомологических рядов	Гомологические структуры	Топологические модели гомологических рядов
Метасистемный	Междисциплинарные аналогии и гомологии; Принцип самоподобия; Принцип периодичности	Элементы основания системы X_i -типа (порождающий период)	Концептуальная модель порождающей системы X_i -типа

Периодическая структура ГК выполняет функцию системной модели структурного разнообразия ЭМПЭ. Элементный базис на уровне ГК представлен упорядоченным множеством первичных источников электромагнитного поля (наборами родительских электромагнитных хромосом).

Постановка задач предвидения на элементном базисе периодической Порождающей системы, неизбежно приводит к открытию специфических принципов сохранения и общесистемных законов структурной организации исследуемого класса систем. Применительно к структуре ГК, результатом таких исследований стало открытие принципа сохранения электромагнитной симметрии, принципа топологи-

ческой инвариантности и интегрального периодического закона, отображающих наиболее общие свойства первичных электромагнитных структур.

Именно на генетическом уровне были сначала предсказаны, а затем экспериментально подтверждены такие фундаментальные свойства первичных электромагнитных структур как принцип генетического кодирования, свойство изотопии, принцип парности, первичная и вторичная периодичность, гомология. Обобщение результатов исследований на этом этапе завершилось созданием основ теории генетической эволюции ЭМ-систем.

Классы задач предвидения, относящиеся к геномному уровню структурной организации электромагнитных объектов, принадлежат к принципиально новому научному направлению в генетической электромеханике, обобщаемому проблемой геномных исследований. Основная задача геномики заключается в синтезе и последующем генетическом анализе (расшифровке) структурных классов парных электромагнитных хромосом, определяющих структурное разнообразие функциональных классов и Видов ЭМПЭ (табл. 3).

По результатам геномных исследований впервые установлено, что количество парных электромагнитных хромосом в геноме каждого Вида ЭМПЭ строго ограничено, что гарантирует полноту поиска и обеспечивает направленность процедур синтеза таких структурных композиций. Методологию геномных исследований составляют разработанные методы идентификации генетических кодов и методы расшифровки генетически модифицированных хромосомных наборов, определяющих структуру популяций и функциональных классов ЭМ-систем.

Предварительный анализ результатов расшифровки генома электрических машин различных структурно-функциональных классов (табл. 4) показал, что за 180 лет эволюции индуктивных электрических машин широкое распространение получили не более 5 % Видов базового уровня из числа потенциально возможных. Большое число видов (25% – 30%) имеют статус информационных, структурные представители которых представлены в виде описаний, чертежей, патентов и других видов научно-технической документации. Подавляющее большинство видов ЭМ-систем относится к числу неявных (отсутствующих на данное время эволюции), но генетически определенных по составу генетической информации в структуре генома соответствующих классов ЭМПЭ. Относительное число таких видов составляет от 60 % до 70 % (для эволюционно зрелых классов ЭМПЭ), и до 80% - 95% (для классов, находящихся на начальном этапе своей эволюции).

Конечную цель программы геномных исследований автор свя-

зывает с созданием генетических банков инноваций и баз знаний – уникальных информационных систем, интегрирующих результаты геномных исследований. Такие системы предназначены для хранения, анализа и практического использования систематизированной генетической информации о скрытом структурном потенциале неявных (еще не задействованных на данном этапе структурной эволюции) видов и разновидностей ЭМПЭ. Информационный потенциал генетических банков рассчитан на многие поколения специалистов.

Таблица 4 - Результаты расшифровки геномов некоторых структурно-функциональных классов ЭМПЭ.

Год	Название класса ЭМПЭ	Статус класса	Количество парных хромосом	Количество неявных Видов (%)
1998	Асинхронные машины	Функциональный класс	64	76,9
1998	ЭМП с пространственно-фазовой модуляцией волны поля	Функциональный класс	80	100,0
2000	Электромеханические дезинтеграторы	Функциональный класс	70	92,9
2002	Цилиндрические асинхронные машины	Род	32	62,5
2003	Электрические машины поступательного движения	Подсемейство	34	70,15
2005	Электрические машины вращательного движения	Подсемейство	40	72,5
2006	Совмещенные ЭМ-системы типа «Мотор-двигатель»	Функциональный класс	43	83,7
2007	Совмещенные электротепломеханические преобразователи	Функциональный класс	67	95,6
2009	Электромагнитные сепараторы	Функциональный класс	23	56,5

Постановка и решение задач предвидения на уровне произвольных электромагнитных или электромеханических объектов (обмоток трансформаторов, индукторов, электрических машин) осуществляется на основе закона гомологических рядов ЭМ-систем. Возникновение реальных гомологических рядов объектов в процессе структурной эволюции ЭМПЭ, объясняется логическим отображением групповых свойств первичных элементов в периодической структуре ГК. Указанные свойства подчиняются принципу топологической инвариантности источников поля. Наличие такой закономерности, позволяет по структуре и свойствам одного представителя однозначно определить все объекты идеального гомологического ряда. Формализованной основой в задачах направленного синтеза гомологических рядов ЭМ-объектов, является группа гомеоморфных (топологически эквива-

лентных) преобразований, реализуемых в пределах заданного топологического пространства соответствующих подгрупп.

Решение задач поиска представляется соответствующими наборами топологически эквивалентных структур различной пространственной геометрии, которые обобщаются понятием «идеального гомологического ряда», объединяющего структурных представителей реально-информационных и неявных (т.е., еще отсутствующих на данное время эволюции) гомологических Видов ЭМПЭ. Результаты синтеза, получаемые на основе закона гомологических рядов, представляют собой высокоинтеллектуальную информацию, которая служит основой для создания генетических банков инноваций и разработки инновационных проектов.

В качестве примера на рис. 2 представлены результаты предвидения и инновационного синтеза нового класса электромеханических дезинтеграторов для производства нанопорошков. Функцию исходной информации выполнял генетический банк данных гомологических рядов электромагнитных изотопов группы 2.0х.

Задачи предвидения и направленного синтеза новых структурных разновидностей ЭМПЭ по заданной функции цели относятся к популяционному и видовому уровням представления знаний. Аксиоматика этих важных в методологии структурного предвидения ЭМПЭ уровней, определяется фундаментальными принципами генотипической изменчивости: внутривидового и межвидового скрещивания, инверсии, репликации, кроссинговера и мутации, комбинаторное пространство которых обеспечивает широкую амплитуду генотипического разнообразия ЭМ-объектов – объектов в процессе их структурной эволюции.

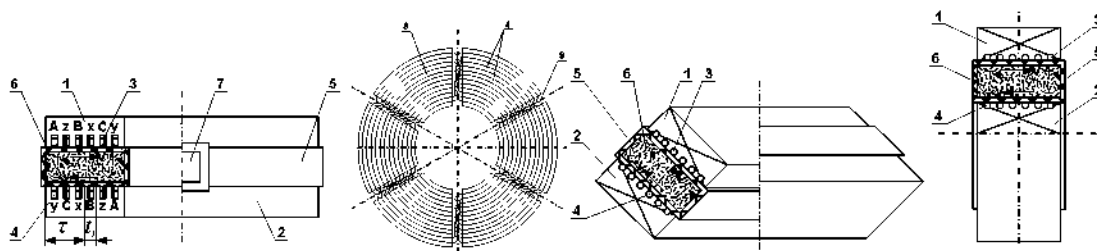


Рис. 2. Результаты предвидения и инновационного синтеза гомологического ряда (фрагмент) электромеханических дезинтеграторов для осуществления нанотехнологий: 1,2 – нижний и верхний индукторы; 3, 4 – обмотки инверсного типа; 5 – рабочая камера; 6 – дискретные рабочие тела.

Модельный базис указанных уровней представлен соответствующими генетическими моделями видообразования, отображающих

структурное разнообразие и пределы генетической изменчивости популяций произвольных Видов ЭМПЭ.

Задачи предвидения систем более высокого уровня сложности (функциональных, гибридных, совмещенных систем, объединяющих структуру ЭМПЭ с подсистемами и компонентами другой генетической природы (механическими, гидравлическими, электронными, биологическими и др.), относятся к системному уровню представления знаний. Информация о гибридных структурах генетически определена в генетических кодах скрещиваемых хромосом. Синтез гибридных ЭМ-объектов возможен как на внутривидовом, так и на межвидовом уровнях. Элементный базис в пределах произвольного «идеального» (генетически полного) рода ЭМПЭ, в периодической структуре ГК, представлен 6 родительскими хромосомами базового уровня (в данном исследовании не рассматриваются класс первичных источников – изотопов). С учетом принятого ограничения, область существования генетически допустимых гибридных структур в пределах произвольного рода ЭМПЭ, будет определяться комбинаторным пространством допустимых скрещиваний на элементном базисе из 6 электромагнитных хромосом (рис 3).

Скрещиваемые родительские хромосомы первого уровня удовлетворяют принципу парности. В соответствии с принципом сохранения генетической информации, такому типу хромосом, на эволюционном уровне, соответствуют электромеханические объекты, принадлежащие к видам – двойникам. Указанные свойства обеспечивают устойчивую область скрещиваний таких структур на хромосомном уровне и широкое разнообразие гибридов на объектном.

Функция предвидения проявляется также и в на уровне таксономических классов ЭМ-систем. Задача построения систематики объектов различной физической природы относится к общенаучным проблемам и представляет самостоятельную ветвь фундаментальных исследований. Предметом исследования систематики является расширяющееся разнообразие сообществ генетически родственных объектов различного таксономического ранга.

Постановка и решение задач предвидения и открытия новых Видов ЭМПЭ осуществляется на основе использования генетических моделей макроэволюции исследуемых функциональных классов (рис. 5). Такие модели отображают взаимосвязь элементного базиса ГК с видовым разнообразием как существующих (события на эволюционной спирали), так и еще отсутствующих Видов в пределах исследуемого функционального класса ЭМПЭ.

Одним из результатов практической реализации технологии структурного предвидения на макроуровне, стали новые структурные классы электромеханических дезинтеграторов (ЭМД). ЭМД относятся

к классу высокоэффективных электромеханических преобразователей непосредственного технологического действия. Открытие и создание промышленных образцов нового оборудования.

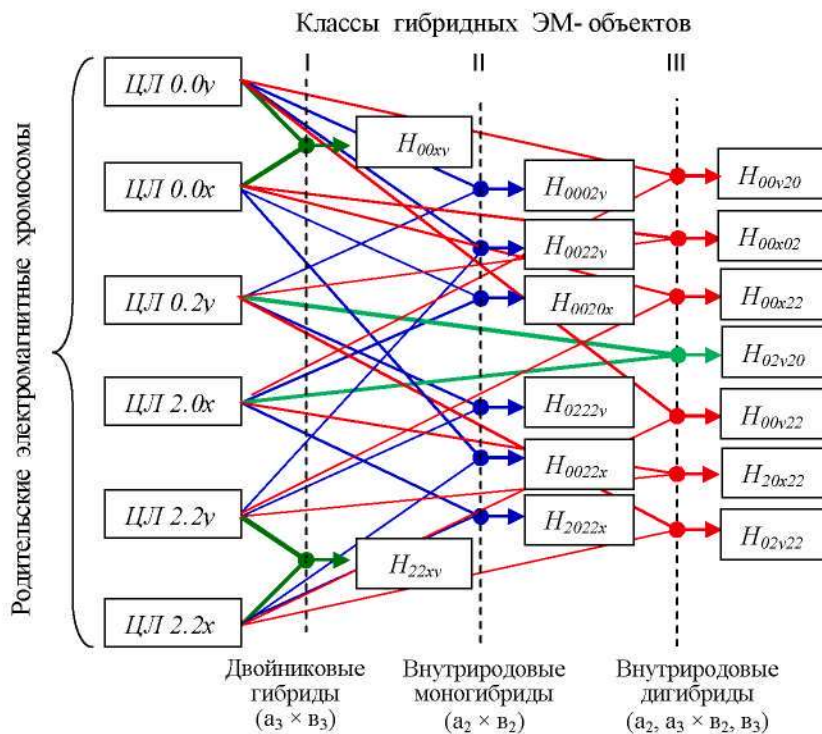


Рис. 3. Обобщенная генетическая модель предвидения гибридных электромеханических объектов внутриродового уровня (на примере рода цилиндрических электрических машин).

осуществлялось на основе использования технологии структурного предвидения. ЭМД, созданные авторским коллективом, нашли применение в технологиях по непосредственному осуществлению и интенсификации различных технологических процессов: производству нанодисперсных материалов, гомогенному перемешиванию, приготовлению многокомпонентных топливных смесей, синтезу композитных материалов, ускорению химических реакций, осуществлению биотехнологий и др.

Структурная эволюция рассматриваемого класса устройств впервые осуществляется целенаправленно, в соответствии с выбранной целевой функцией на основе использования созданного генетического банка инноваций. Сравнение двух эволюционных сценариев - естественной эволюции видов семейства асинхронных машин и направленной эволюции подсемейства ЭМД, наглядно иллюстрирует преимущества генетического подхода, гарантирующего полноту информации и обеспечивающего существенную экономию временных и

материальных ресурсов (рис. 4,5). Если среднее время на открытие новых видов асинхронных машин составляет 0,135 событий в год, то темпы направленной эволюции нового класса ЭМД оцениваются 5,5 событиями в год.

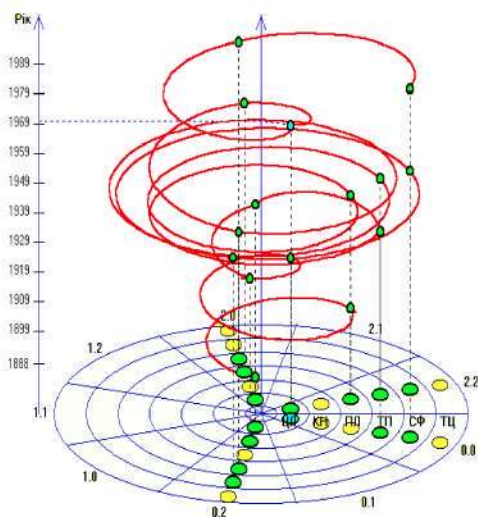


Рис. 4. Генетическая модель естественной макроэволюции семейства асинхронных электрических машин ($T_{\mathcal{E}} = 126$ лет). Количество вовлеченных в эволюцию Видов – $N_E = 17$ (26,5 %).

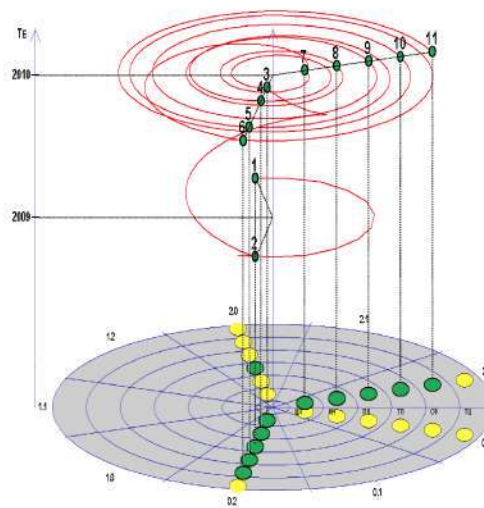


Рис. 5. Макроэволюционная траектория направленного видообразования подсемейства инверсных электромеханических дезинтеграторов ($T_{\mathcal{E}} = 2$ года). Количество вовлеченных в эволюцию Видов – $N_E = 11$ (27,5 %).

Проблема открытия порождающих систем X-типа. Исходя из выдвинутой автором гипотезы множественности Порождающих систем, в качестве объекта генетического предвидения могут выступать и сами порождающие периодические системы (системы X-типа), еще не известные науке. Открытие и описание инвариантных свойств Порождающей системы равноценно созданию новой теоретической парадигмы в соответствующей области знаний. Системные задачи такого типа относятся к верхнему уровню в иерархии представления знаний, который можно обозначить как метасистемный. Модельный базис этого уровня представлен концептуальной моделью, которая является формой отображения общесистемных принципов (самоподобия, принципа сохранения симметрии, принципа топологической инвариантности и интегрального периодического закона), инвариантных к физической природе элементов порождающей системы.

Указанная модель была положена в основу генетического анализа позиционной системы натуральных чисел. Впервые было установлено, что десятичная система счисления относится к классу генетических порождающих систем, обладает многомерной периодично-

стью и универсальным принципом кодирования генетических элементов (чисел), который аналогичен принципу кодирования электромагнитных структур. В процессе сравнительного анализа двух периодических систем (электромагнитных элементов и натуральных чисел) в числовой системе были также определены такие системные свойства как генетическая информация, парность, гомология, изотопия и изомерия натуральных чисел (рис. 6). Структура и функции цифрового кода числа, аналогичны структуре кода первичных источников электромагнитного поля в структуре ГК, что указывает на общность принципов структурной организации числовой и электромагнитных систем (рис. 6).

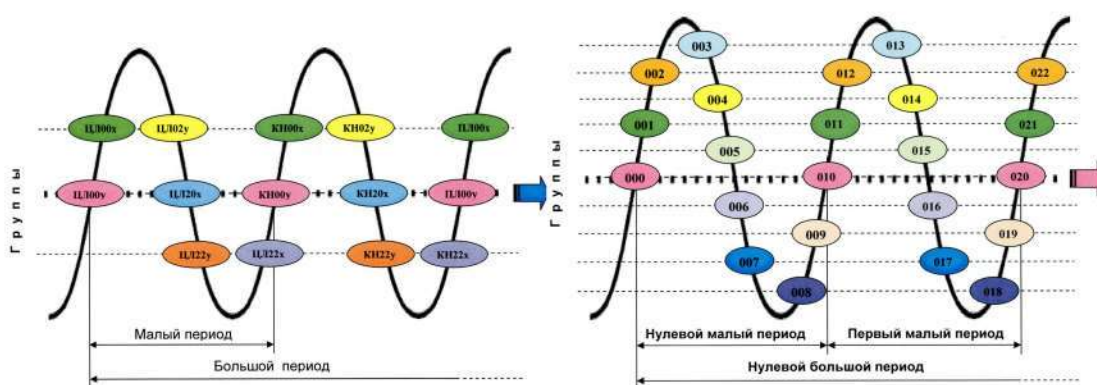


Рис. 6. Графическое отображение общности принципов структурной организации и кодирования генетической информации в Порождающих периодических системах: а) – электромагнитных элементов (6 групп); б) – системы натуральных чисел (10 групп).

Проблема предсказания и последующего открытия порождающих систем X – типа, представляет принципиально новую, малоизученную проблемную область междисциплинарного уровня. Ее анализ выходит за рамки данной статьи и составляет предмет самостоятельного научного исследования и философского обобщения. Факт открытия новых Порождающих систем – гомологов в дальнейшем, будет означать, что теория генетической эволюции сложных развивающихся систем естественного и естественно-антропогенного происхождения, может претендовать на роль синтезирующей теории научного предвидения, охватывающей науку, систему образования и технику.

Таким образом, полную структуру иерархических уровней представления знаний, которая включает взаимосвязанную аксиоматику, упорядоченный элементный базис, модели и методологию направленного структурного синтеза, можно рассматривать как новую научно-методологическую и информационную основу для постановки и решения широкого круга системных и инновационных задач генетического предвидения в науке, образовании и в технике.

Выводы. Результаты анализа структур и инвариантных свойств Порождающих систем периодического типа, открытых ранее (химия, биология (фрагменты)) и исследованных в последнее время автором (электромагнетизм, теория чисел), дают основание утверждать, что генетические принципы структурной организации сложных систем имеют общесистемный характер и составляют основу синтеза не только живых организмов, но и создаваемых Человеком технических систем. Способность к предвидению – уникальное генетическое свойство, переданное Человеку в наследство от Природы. Технологию генетического предвидения необходимо рассматривать как новую область междисциплинарных знаний, реализуемую через взаимодействие двух генетически организованных систем – Человека, с его наследственным инстинктом к познанию, и Порождающих периодических систем – естественных программ развития сложных систем определенной физической природы.

Сравнительный анализ объемов информации, содержащейся в геномах функциональных классов и Видов, с результатами осуществленной структурной эволюции ЭМПЭ, убедительно показывает, что Человек не является единоличным творцом технического прогресса, как считалось ранее, а остается лишь учеником Природы. Все, что изобретено многими поколениями специалистов в области структурной электромеханики - Природа давно предусмотрела в своих генетических программах. Природа устанавливает законы структурной организации, предлагает высокоупорядоченные генетические программы развития сложных систем и диктует строгие правила их построения. Она наделила Человека способностью познавать законы организации и развития сложных систем и предоставила ему право выбора своего поведения.

Генетическое предвидение открывает возможность перехода на новый уровень системных знаний, определяющих стратегию взаимодействия Человека и Природы, развитие фундаментальной науки, системы образования и решения широкого круга задач инновационного развития технических систем, в условиях жестких ограничений на временные и энергетические ресурсы.

Литература

1. Пуанкаре А. О науке : пер. с франц. / А. Пуанкаре. – М. : Наука, 1983. – 560 с.
2. Шинкаренко В.Ф. Основи теорії еволюції електромеханічних систем / В.Ф. Шинкаренко. – К. : Наукова думка, 2002. – 288 с.
3. Григорьев А.В. Фрагменты осуществившейся эволюции / А.В. Григорьев. - К. : Оптима, 2003. – 131 с.
4. Рапопорт И.А. Генетическая дискретность и механизм

мутаций / И.А. Рапопорт // В кн. : Химический мутагенез и проблемы селекции. - М. : Наука, 1991. - С. 3-61.

ГЕНЕТИЧНЕ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ЯК СИСТЕМНА ОСНОВА В СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМ РОЗВИТКОМ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Шинкаренко В.Ф.

Анотація - аналізуються результати фундаментальних досліджень, що відносяться до нової галузі знань, що узагальнюються поняттям генетичного передбачення. Показана необхідність спільного використання інтелектуального і прогностичного потенціалу двох генетично організованих систем : Людини і періодичної системи первинних елементів, що Породжує. Аналізуються результати і перспективи використання технології генетичного передбачення в науці, освіті і технічній інноватике.

GENETIC FORESIGHT AS SYSTEM BASIS IS IN STRATEGY OF MANAGEMENT INNOVATIVE DEVELOPMENT TECHNICAL SYSTEMS

V. Shinkarenko

Summary

The results of fundamental researches, which behave to the new area of knowledge, which is summarized to the concepts of genetic foresight, are analysed. Shown necessity of the general use of intellectual and prognostic potential of two genetically organized systems : Man and periodic system of primary elements, which Generates. Results and prospects of the use of technology of genetic foresight are analysed in science, to education and technical innovation.