

УДК 621.313

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ СТРУКТУРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ АНТРОПОГЕННЫХ СИСТЕМ (МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ АСПЕКТ)

Шинкаренко В.Ф., д.т.н.

*Национальный технический университет Украины «Киевский
политехнический институт»*

Тел. (044) 406-82-38

Аннотация – обобщены результаты структурно-системных исследований, подтверждающих наличие генетических программ структурообразования в системах антропогенного происхождения. Показана общность принципов структурной организации в порождающих периодических системах различной генетической природы.

Ключевые слова – порождающая система, генетическая программа, генетический код, вид, объект, антропогенная система, структурная эволюция.

Постановка проблемы. В последнее время благодаря широкому распространению системных идей, а также развитию представлений о принципах самоорганизации открытых систем, все настойчивее выдвигаются различные гипотезы и модели процессов эволюции охваченных исследованиями областей науки. Если всего лишь несколько десятилетий назад исследования эволюционных процессов в различных областях естествознания были довольно слабо связаны между собой, то сейчас положение изменилось радикальным образом: выявляются контуры единого (в многообразии своих конкретных проявлений) процесса развития (коэволюции), отражающего общесистемные и специфические закономерности развития не только в живой природе, земной коре, космологии, но и в системах антропогенного происхождения [1-4].

Истощение запасов природных энергоносителей, увеличивающееся и неконтролируемое техногенное давление на окружающую среду, стремительно расширяющееся разнообразие и сложность, создаваемых человеком технических систем, выдвигают новые, неотложные задачи в познании и понимании процессов, отображающих принципы структурной организации и закономерности развития антропогенных систем. В этой связи представляется актуальным определение системобразующих принципов, законов и понятий, связанных с организацией

и эволюцией антропогенных систем. Актуальность проведения таких исследований обостряется растущими темпами научно-технического прогресса. Скорость техноэволюции в отличие от биоэволюции постоянно увеличивается. Наличие большой разницы в скоростях биоэволюции и техноэволюции (три десятых порядка) нарушает гармонизацию природы и общества, что ведет к необратимым последствиям [1].

Анализ последних исследований. Идея всеобщности системных законов наследственности и эволюции получила в последние годы логическое подтверждение и дальнейшее развитие со стороны структурной и генетической электромеханики [4]. Открытие генетической классификации (ГК) первичных источников электромагнитного поля и установление непосредственной связи периодической структуры ГК с принципами сохранения первичной электромагнитной структуры и ее генетическим кодом и закономерностями структурной эволюции, коренным образом изменили представления о принципах структурной организации и источниках разнообразия сложных систем в живой и неживой природе. Новая теоретическая парадигма объединила классическую электромеханику, генетическую теорию структурной организации ЭМПЭ (генетическую электромеханику), теорию макро- и микроэволюции видового разнообразия, геномику ЭМ-систем и научные основы геносистематики электромагнитных и электромеханических преобразователей энергии в единую систему знаний с общим теоретическим базисом и методологическим единством [4].

Результаты генетического и структурно-системного анализа показали, что исторически сложившееся, необозримое множество электромагнитных и электромеханических объектов и систем (ЭМ-систем), созданных многими поколениями специалистов, обладает высокоупорядоченными системными связями, разнообразие и свойства которых раскрывается через структуру и генетическую информацию исходного элементного базиса ГК.

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. Фундаментальность таких целостных структур определяется их инвариантностью к уровню сложности систем-потомков, реализуемых ими функций и времени их эволюции. Такими свойствами наделены, прежде всего, электрические заряды (электромагнитные системы), атомы (химические соединения), гены (биологические системы) и др.

Полученные результаты эволюционных экспериментов, подтвердили корректность положений генетической теории структурной эволюции ЭМ-систем, при решении задач генетического анализа, структурного предвидения и инновационного синтеза

объектов электромеханики, электротехники и механики[5-7]. Можно с большой степенью вероятности предположить, что принципы наследственности с их непосредственными связями с процессами структурной эволюции относятся к категории общесистемных, т.е., обладающих универсальностью в масштабах всей системы развивающихся технических и гуманитарных наук.

Формулирование цели статьи. Обобщение результатов междисциплинарного анализа (на основе горизонтального переноса знаний) общесистемных принципов генетической организации в развивающихся системах антропогенного происхождения.

Основная часть. Анализ структуры и инвариантных свойств Порождающих систем (на примере периодических систем химических, электромагнитных и биологических структур) показал общность принципов структурной организации и законов эволюции в системах различной физической природы. Указанная закономерность проявляется на различных уровнях структурной организации и эволюции сложных систем в виде наблюдаемых межсистемных аналогий и гомологий. Наличие таких межсистемных аналогов обусловлено фундаментальными принципами, определяющими структуру и инвариантные свойства периодических порождающих систем.

Исходя из принципа сохранения симметрии, такое сходство должно иметь место также на уровне законов природы, которые действуют в различных системах (табл. 1). На эту закономерность первым обратил внимание Л. Фон Берталанфи, который указывал, что системные законы проявляются в виде аналогий, или «логических гомологий», - законов, представляющихся формально идентичными, но относящихся к совершенно различным явлениям или даже дисциплинам [8].

Наличие такой закономерности свидетельствует о существовании некоторого общесистемного закона, который на генетическом уровне представления знаний, должен иметь статус принципа сохранения. В конкретном случае (табл. 1) гомологические последовательности законов природы, открытых в разное время и в различных областях знаний, имеют общую генетическую основу – принцип сохранения симметрии (энантиоморфизм). Наиболее обобщенные формулировки системного закона принадлежат А.А. Богданову: «Системы, находящиеся в определенном равновесии, обнаруживают тенденцию сохранять его, оказывая внутреннее противодействие силам, его изменяющим» [9] и М.И. Сетрову: «Целое препятствует нарушению целостности» [10].

К категории системных законов природы относятся и Порождающие периодические системы, структуру которых необходимо рассматривать как форму представления определенной совокупности взаимосвязанных принципов сохранения и

интегральных законов [4]. Структура и инвариантные свойства Порождающих систем естественным образом интегрируют высокую степень структурной упорядоченности (систематику), наследственные принципы структурной организации (генетику) и закономерности развития структурного разнообразия (эволюцию). То, что было осознано научным сообществом (и только в рамках одной дисциплины – биологии) после 60 лет трагической междисциплинарной борьбы (от открытия генетических законов Менделя, до формирования синтетической теории эволюции), природа давно предусмотрела в своих периодических системах.

Таблица 1– Пример гомологии общесистемного закона природы (фрагмент)

Дата	Закон	Область знаний	Автор
1687	Третий закон Ньютона	Физика, механика	Исаак Ньютон
1834	Закон Ленца	Электротехника, электромеханика	Эмиль Ленц
1878	Закон единства и борьбы противоположностей	Философия	Ф. Энгельс
1884 - 1887	Принцип Ле-Шателье – Брауна	Химия, термодинамика	А. Ле-Шателье, К. Браун
1890	Закон соответствия спроса и предложения	Экономика	А. Маршалл
1894	Принцип диссимметризации П.Кюри	Физика, Кристаллография	Пьер Кюри
1912	Правило отрицательной обратной связи	Физиология, медицина	П.К. Анохин
1994	Закон экологического равновесия	Экология	Н.Ф. Реймерс

В ходе исследований было установлено, что генетически определенные совокупности порождающих структур элементного базиса ГК, а также хромосомные наборы видового уровня выполняют функцию типовых программ структурообразования по отношению к генетически допустимому разнообразию структур-потомков более высоких уровней генетической сложности. Наличие такой закономерности, стало основой для разработки технологии структурного предвидения и направленного синтеза новых видов и разновидностей ЭМ-систем, еще отсутствующих на данное время эволюции. Такие программы, по аналогии с аналогичными программами биологических систем, соответствуют статусу генетических [5,6].

Генетические программы – фундаментальное свойство эволюционирующих систем с наследственными принципами структурообразования. Они представлены упорядоченными

совокупностями целостных элементов определенной физической или абстрактной природы, генетическая информация которых, определяет структурную организацию и разнообразие объектов-потомков. Генетические программы имеют многоуровневую структуру и могут быть представлены на хромосомном (макрогеномы классов), объектном (генетические коды), видовом (геномы видов) и системном (гомологические ряды, геометрические классы) уровнях (табл. 2). Порождающие периодические системы выполняют в такой иерархии функцию глобальных генетических программ по отношению к функциональным и таксономическим классам определенной генетической природы.

Таблица 2 –Пример генетической программы макрогенетического уровня (видовое разнообразие функционального класса генераторов возвратно-поступательного движения)

Группа	Под-группа	Р о д	
		Цилиндрические	Плоские
0.0	у	–	ПЛ 0.0у
	х	ЦЛ 0.0х	ПЛ 0.0х
0.2	у	² ЦЛ 0.2у	ПЛ 0.2у; ¹ ПЛ 0.2у; ² ПЛ0.2у; ² ПЛ 0.2у;
2.0	х	ЦЛ 2.0х; ¹ ЦЛ 2.0х; ³ ЦЛ 2.0х;	ПЛ 2.0х; ¹ ПЛ 2.0х; ² ПЛ2.0х; ² ПЛ 2.0х;
2.2	у	–	ПЛ 2.2у; ¹ ПЛ 2.2у; ² ПЛ2.2у;
	х	ЦЛ 2.2х; ¹ ЦЛ 2.2х; ² ЦЛ 2.2х;	ПЛ 2.2х; ¹ ПЛ 2.2х; ² ПЛ2.2х;
Потенциал рода		8 Видов (33,3%), в т.ч. 5 Видов-близнецов	16 видів (66,7%), в т.ч. 10 Видов-близнецов
Потенциал класса		24 вида, в т.ч. 15 видов-близнецов	

Генетические программы являются системной основой для постановки и решения задач структурного предвидения, так как упорядочивают информацию как по отношению к разнообразию известных объектов, так и объектов еще не задействованных в процессе структурной эволюции. Если программы макроуровня определяют генетически допустимое разнообразие Видов ЭМПЭ, то прогностической информации программ микроуровня ставятся в соответствие структурное разнообразие объектного и популяционного уровней сложности (рис. 1).

Высокая степень устойчивости генетических программ в процессе эволюции определяется принципами сохранения генетической информации и общесистемными принципами структурной организации сложных систем. К числу системообразующих принципов, опре-

деляющих инвариантные свойства Порождающих периодических систем, относятся: принцип сохранения симметрии; принцип топологической инвариантности, самоподобие, гомология, принципы изо- и полиморфизма (изотопия, изомерия), принцип парности (дуальности, бинарности) и интегральный периодический закон [4]. До последнего времени, указанные принципы рассматривались наукой как самостоятельные закономерности, имеющие свое специфическое проявление в отдельных дисциплинах. Исследование глубокой взаимосвязи указанных принципов стало возможным только при совместном анализе Порождающих периодических систем.

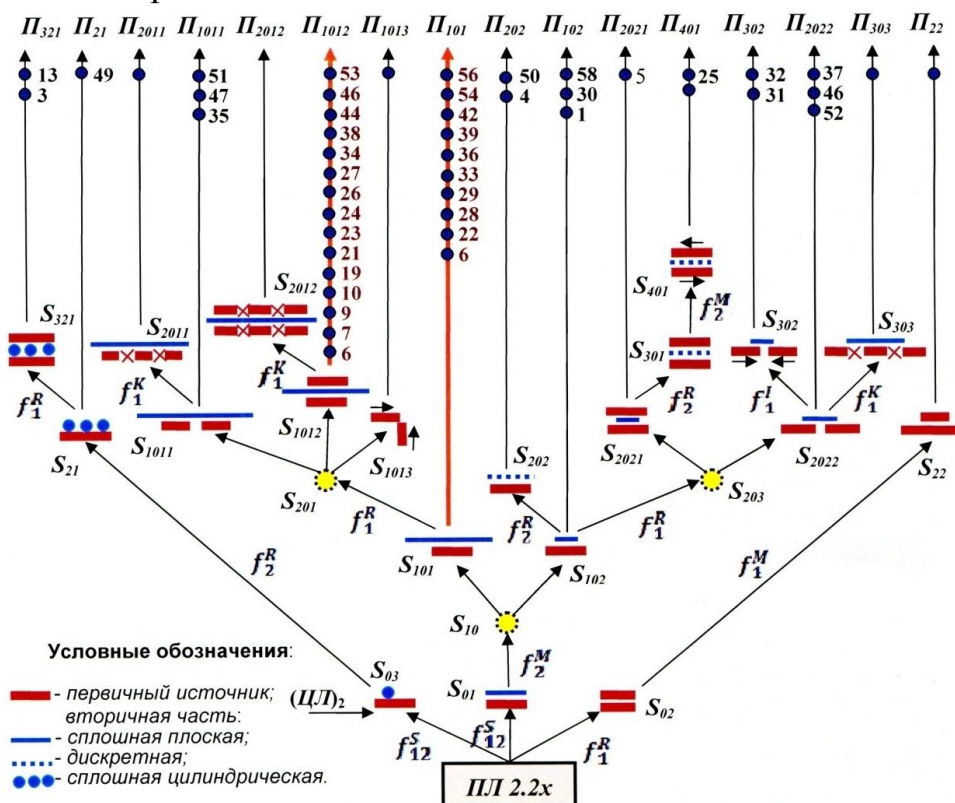


Рис. 1. Генетическая программа видового уровня (Вид плоских электромеханических преобразователей энергии) и ее экспериментальное подтверждение ($T_{\Sigma} = 185$ лет; 65 функциональных классов; 1460 эволюционных событий).

Рассмотрим в качестве примера свойство изотопии. В основе изотопии лежит принцип полиморфизма элементов произвольной физической или абстрактной природы, занимающих одно и то же место в периодической структуре порождающей системы. Вид полиморфизма и характерный изотопический параметр системы определяется генетической природой элементного базиса (табл. 3).

Для каждой генетической системы вид проявления изотопии специфичен. Например, в развивающихся ЭМ-системах изотопия выполняет функцию источника структурного разнообразия. Каждому

источнику-изотопу на хромосомном уровне, ставится в соответствие конкретный Вид-близнец на видовом.

Если изотопия является результатом проявления полиморфизма на элементном (хромосомном) уровне [4], то свойство изомерии отображает полиморфизм генетических программ внутривидового уровня [11]. Генетически запрограммированное многообразие форм на элементном и видовом уровнях (генетическая изменчивость) – необходимое условие обеспечения устойчивого развития системы в конкурентной борьбе.

Таблица 3– Междисциплинарный анализ свойства изотопии в генетически организованных системах (фрагмент).

Дисциплина	Вид полиморфизма	Изотопический параметр
Химия	Массовый	Атомный вес
Физика элементарных частиц	Зарядовый	Электрический заряд
Лингвистика	Семантический	Семантическая единица
Математика	Топологический	Гомотопия
	Числовой	Дробное число
Генетическая электромеханика	Геометрический	Пространственная форма

Результаты междисциплинарного анализа других системообразующих принципов (рис. 2), указывают на общность структурной организации генетически организованных систем природного и антропогенного типа, инвариантность свойств которой определяется периодическими порождающими системами. Отсутствие периодических систем в биологии и лингвистике явление временное, которое объясняется неравномерностью уровней познания общесистемных и специфических принципов их структурной организации. Подтверждением этому является открытие многомерной периодичности и универсального принципа кодирования в системе натуральных чисел [12].

В иерархически организованных системах, произвольные уровни связаны между собой генетической информацией. Структурная сложность и объем информации каждого вышестоящего уровня определяются структурой и информацией предыдущего. Наличие детерминированных связей между произвольным элементом, генетическим кодом и его положением в порождающей периодической системе, с одной стороны, эволюционным статусом и генетическим разнообразием объектов-потомков, с другой, позволяет установить фундаментальное свойство системности генетически организованных систем.

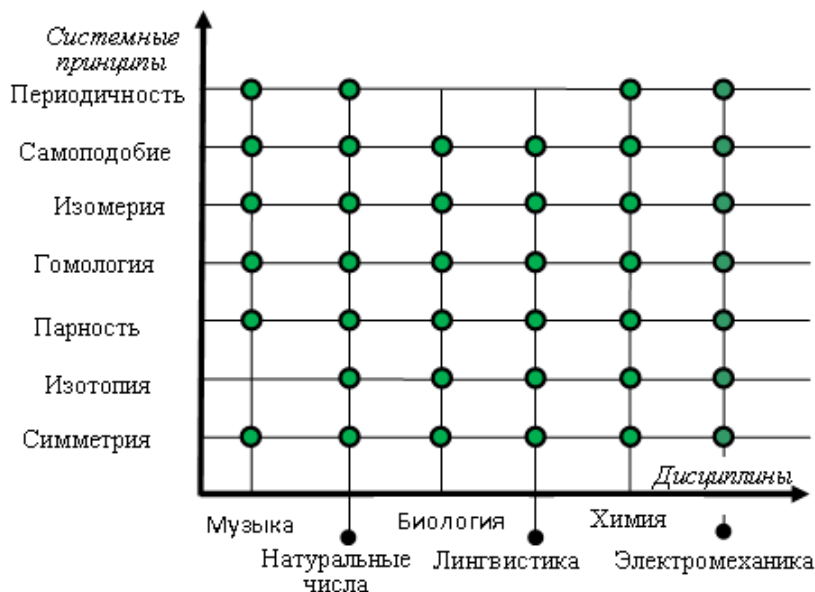


Рис. 2. Общность системных принципов структурной организации генетически организованных систем естественного (биология, химия) и антропогенного (музыка, натуральные числа, лингвистика, электромеханика) происхождения.

Системность представляет собой интегральное свойство, обеспечивающее возможность идентификации произвольного объекта системы по его генетической программе, с возможностью решения обратной задачи - восстановления порождающей системы по генетической информации произвольного единичного объекта (рис.3).



Рис. 3. Иллюстрация принципа системности на примере генетически взаимосвязанных ЭМ-объекта (первый трехфазный асинхронный двигатель М.О. Доливо-Добровольского) и генетической программы класса трехфазных асинхронных машин (Порождающая система).

Таким образом, произвольный объект системы обладает своего рода «генетической памятью». Являясь носителем генетической информации о своей порождающей системе, он одновременно входит в

состав ее генетически предсказуемого потомства. Практическая реализация принципа системности осуществляется через взаимосвязанные процедуры направленного синтеза (порождающая система → объект) и генетического анализа (объект → порождающая система), независимо от уровня сложности, функциональной принадлежности и эволюционного статуса объекта системы.

Выводы. Антропогенные системы, как и системы естественного происхождения, относятся к классу развивающихся систем, обладающих собственными генетическими программами структурного развития. Генетические программы необходимо рассматривать как неотъемлемое свойство Порождающих периодических систем, выполняющих форму представления взаимосвязанных общесистемных принципов и интегрального периодического закона.

Наличие генетических программ в развивающихся системах антропогенного происхождения является объективной реальностью, что обуславливает необходимость разработки новых подходов к методологии системных исследований и организации системы образования. Открытие и познание генетических программ в естественных и антропогенных системах обеспечивает переход на принципиально новый уровень системных знаний, основанных на стратегии генетического предвидения и управляемой эволюции.

Литература

1. *Моисеев Н.Н.* Человек и ноосфера /*Н.Н.Моисеев.* – М.: Мол.гвардия, 1990. – 351 с.
2. *Каганов Ю.Т.* Коэволюция биосферы и техносферы: проблемы и решения /*Ю.Т.Каганов.* – М.: «Прогресс-Традиция», 2002. – 685 с.
3. *Урманцев Ю.А.* Эволюционика, или общая теория развития систем природы, общества и мышления / *Ю.А. Урманцев.* – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 240 с.
4. *Шинкаренко В.Ф.* Основы теории эволюции электромеханических систем / *В.Ф. Шинкаренко.* – Киев: Наукова думка, 2002. – 288 с.
5. *Shinkarenko V.* Genetic Programs of Complex Evolutionary Systems (Part 1) /*V. Shinkarenko, Y. Kuznietsov*// 11th Anniversary International scientific Conference «Unitech'11», 18-19 November 2011.–Gabrovo, Bulgaria. Vol. I. P.– P.33-43.
6. *Шинкаренко В.Ф.* Генетические программы структурной эволюции функциональных классов электромеханических систем / *В.Ф. Шинкаренко, В.В. Лысак*// Електротехніка і електромеханіка.– 2012.– № 2. – С.56-62.
7. *Шинкаренко В.Ф.* Эволюционные эксперименты в структурной электромеханике. /*В.Ф. Шинкаренко, В.В. Котлярова* // Матеріали міжнар. наук.-техн. конф. «Проблеми підвищення ефективності елект-

ромеханічних перетворювачів в електроенергетичних системах», м. Севастополь, 17-20 вересня 2012. – Севастополь, 2012. – С.7-12.

8. *Берталанфи Л. фон.* История и статус общей теории систем. – В кн.: Системные исследования. Методол. проблемы. Ежегодник / *Л. фон Берталанфи.* – М.: «Наука», 1973. – С.20-37.

9. *Малиновский А.А.* Тектология. Теория систем. Теоретическая биология / *А.А. Малиновский.* – М.: «Эдиториал УРСС», 2000. – 488с.

10. *Сетров М.И.* Общие принципы организации систем и их методологическое значение / *М.И. Сетров.* – Л.: «Наука», 1971. – 132 с.

11. *Шинкаренко В.Ф.* Изомерия и ее моделирование в задачах генетического синтеза электромеханических структур / *В.Ф.Шинкаренко В.Ф., А.А. Августиневич А.А., В.В. Лысак В.В., М.А. Вахновецкая* // Електротехніка і електромеханіка. –2009, № 1. – С.33-36.

12. *Шинкаренко В.Ф.* Генетическое предвидение как системная основа в стратегии управления инновационным развитием технических систем / *В.Ф. Шинкаренко* // Праці Таврійського державного агротехнічного університету. – 2011. – Вип. 11, том 4. – С.3-19.

ГЕНЕТИЧНІ ПРОГРАМИ СТРУКТУРНОЇ ЕВОЛЮЦІЇ АНТРОПОГЕННИХ СИСТЕМ (МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ АСПЕКТ)

Шинкаренко В.Ф.

Анотація

Узагальнено результати міждисциплінарних досліджень, що підтверджують наявність генетичних програм структур утворення в системах антропогенного походження. Показано спільність принципів структурної організації в породжуючих періодичних системах різної генетичної природи.

GENETIC PROGRAMS OF STRUCTURAL EVOLUTION OF ANTHROPOGENIC SYSTEMS (INTERDISCIPLINARY ASPECT)

V. Shynkarenko

Summary

The results of interdisciplinary researches which confirm the presence of structuration genetic programs in the systems of anthropogenic origin are generalized in the article. Similarity of principles of structural organization in generating periodic systems of different genetic nature is shown here.