



УДК 519.6

Г.С. ТЕСЛЕР

СИСТЕМНО-ПОСТКИБЕРНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД КАК НОВАЯ ПАРАДИГМА НАУКИ

Abstract: *The new scientific paradigm, which is based on the system-cybernetic approach is exposed. The work prolongs to disclose the main conceptual regulations of the new cybernetic (postcybernetic) of the author. Novelty of the stated material consists in integration of the system approach, general regulations and principles of the development of processes and phenomena, which occur in living, lifeless and artificial medium. More detail the regulations, which came to us from ancient civilization and are not enough known for broad circle of readers are described.*

Key words: *cybernetic, registers, principles, processes, development.*

Анотація: *Викладається нова наукова парадигма, яка ґрунтується на системно-кібернетичному підході. Робота продовжує розкривати основні концептуальні положення нової кібернетики (посткібернетики) автора. Новизна викладеного матеріалу полягає в інтегруванні системного підходу, загальних законів і принципів розвитку процесів та явищ, які відбуваються в живій, неживій та штучній природі. Більш докладно описані закони, які дійшли до нас від стародавніх цивілізацій і маловідомі широкому колу читачів.*

Ключові слова: *кібернетика, закони, принципи, процеси, розвиток.*

Аннотация: *Излагается новая научная парадигма, основанная на системно-кибернетическом подходе. Работа продолжает раскрывать основные концептуальные положения новой кибернетики (посткибернетики) автора. Новизна излагаемого материала состоит в интегрировании системного подхода, общих законов и принципов развития процессов и явлений, происходящих в живой, неживой и искусственной природе. Более подробно описаны законы, которые дошли до нас от древних цивилизаций и малоизвестны широкому кругу читателей.*

Ключевые слова: *кибернетика, законы, принципы, процессы, развитие.*

1. Введение

Что такое системный подход, большинству читателей это известно в той или иной степени. Известен и кибернетический подход, основанный на кибернетике Н. Винера и который в дальнейшем был развит академиком В.М. Глушковым. Но в данной работе речь идет о другой кибернетике – новой кибернетике (посткибернетике) [1–4], явившейся последующим развитием предшествующих кибернетик.

В новой кибернетике речь идет об информационном взаимодействии и влиянии (включающем управление), существующих в живой, неживой и искусственной природе. Это потребовало изучения наиболее общих законов природы и искусственных систем, а также роли алгоритмическо-информационной составляющей в этих процессах и законах.

Ряд общих законов развития процессов в живой и неживой природе и Вселенной были уже известны древним цивилизациям (египетской, греческой и другим). Но то, что эти законы будут справедливы и для искусственной природы, в наиболее полной мере удалось установить только в наше время. Прежде всего, это связано с появлением компьютерной индустрии и проникновением ее во все сферы деятельности человека и его быта, что, в конечном счете, привело к закономерному переходу к информационному обществу, а в дальнейшем и к обществу знаний. Но это, с одной стороны, а с другой, мы длительное время наблюдали дифференциацию науки, что

привело к значительным ее успехам. Но, как говорится в Библии, есть время разбрасывать камни и время собирать их.

Вот как раз и настало время объединить науку. Определенные успехи в этом направлении имели кибернетика Н. Винера и В.М. Глушкова, а также синергетика и ряд наук, которые работали на стыке. Но, по мнению автора, этой цели наиболее полно отвечает новая кибернетика.

В работе эта проблема не будет рассматриваться в полном объеме, но будет рассмотрена одна из ее важнейших составляющих – системно-посткибернетический подход, который послужит одним из краеугольных камней в решении проблемы объединения научных знаний на основе метатеории.

2. Постановка проблемы

В работе [5] пишется: «...существуют чрезвычайно простые и универсальные законы функционирования и развития физического мира, применяемые практически ко всем объектам. Это определение чрезвычайно напоминает определение кибернетики (Н. Винера, примечание автора) как науки о функционировании, управлении ... объектов любой природы. Выявление именно таких простейших законов, лежащих в самом основании всего мироустройства, позволит создать метод для действительного осуществления интеграции науки. Назовем его методом аналогий». Но при этом в [5] аналогия понимается в обычном смысле, т.е. как сходство предметов (явлений, объектов) в каких-либо свойствах. Соглашаясь с вышеприведенным, в новой кибернетике (посткибернетике) [1–3] используется не метод аналогий, а системно-посткибернетический подход.

Системно-кибернетический подход представляет собой интеграцию системного подхода с общими законами и принципами развития объектов, процессов и явлений, присущих живой, неживой и искусственной природе, рассматриваемой в аспекте новой кибернетики [1].

Эти вопросы также рассматривались в работах автора [1, 6, 7].

Системный подход [8] – научное направление, связанное с разработкой совокупности философских, методологических, конкретно-научных и прикладных проблем анализа и синтеза сложных систем любой природы. С одной стороны, системный подход направлен на раскрытие целостности объектов (сложных систем), выявление в них разнообразных типов связей. С другой стороны, он опирается на известный закон диалектики – взаимосвязи и взаимообусловленности явлений и процессов в мире и обществе. Из этого закона следует, что необходимо рассматривать явления, процессы и объекты (сложные системы) не только как обособленную систему, а и как подсистему некоторой большей системы (относительно к которой данная система не может рассматриваться как замкнутая). В соответствии с подходом К. Гёделя, функция цели рассматриваемой системы должна быть выработана на метауровне (по отношению к исследуемой системе). Это следует из теорем К. Гёделя о неполноте в арифметических системах, согласно которым можно сделать вывод, что если формальная система не противоречива, то она неполна и не существует доказательства ее непротиворечивости, которое проведено средствами данной системы, т.е. для доказательства неполноты и непротиворечивости необходимо привлечь средства метасистемы (стоящей над исследуемой системой).

Одно из положений системного подхода предполагает исследование любого объекта, как с позиций трансформации его функций, так и с позиции трансформации информации в его модели управления. На этом положении основаны все современные технологии проектирования сложных систем: SADTTM, RUP, UML, CASE. Определяющей позицией для исследователя является цель создания системы, которая содержит перечень ее функций. Набор функций определяет структуру системы (подсистемы) и элементы, из которой в конечном итоге вытекает структурная организация ресурсов, персонала и/или обрабатываемых единиц и режима их функционирования.

Более подробно о системном подходе и его роли в формировании системно-кибернетического подхода можно найти в работах автора [1, 6].

Системный подход как научный инструмент дает исследователю возможность оценить целостность выбранного для исследования объекта. В основе системного подхода лежит методология выявления свойств объекта быть одновременно единым и неделимым целым и в то же время иметь множество проявлений через составляющие и выявленные между ними связи. В основе системного анализа объекта лежит методика исследования системной полноты и системной согласованности главной триады составляющих: целевой функции, ресурсов и регламента их взаимодействия.

Системный подход требует рассматривать системы с позиции целевой функции. При этом в целевой функции обособляются следующие три составляющие:

- реализация заданий назначения объекта;
- реализация заданий взаимодействия с окружающей средой и внешними объектами (системами);
- реализация заданий обеспечения внутренней стойкости (толерантности) системы.

Системный подход означает, что целевая функция антропогенной (и не только) системы трансформируется в набор типовых заданий, к которым добавляется необходимость в реализации базовых функций. Эти базовые функции наиболее полно выявляются на основе излагаемого ниже закона шести процессов, протекающих одновременно в системах любой природы. Базовые функции являются одинаковыми для любой сложной схемы: организация – реорганизация, питание – выделение (понимается в обобщенном смысле), деградация – восстановление.

Важность рассмотрения целостности объекта в системном подходе важна в связи с тем, что свойства целостного объекта не равны тождественно сумме свойств его составляющих.

Более подробно с применением системного подхода можно ознакомиться в работах [9–11].

3. Фундаментальные законы и принципы развития

Как известно, закон отражает существенные, общие, необходимые и устойчивые повторяющиеся отношения между предметами, процессами и явлениями объективной действительности, вытекающие из их сущности.

Фундаментальные законы, являясь наиболее общими, должны отражать единство, связь, взаимозависимость и целостность процессов и явлений, протекающих в живой, неживой и искусственной природе.

Законы также выступают как принципы организации и функционирования исследуемых объектов. Приведем наиболее важные, по мнению автора, известные ему фундаментальные законы и принципы, которые непосредственно участвуют в развитии процессов, объектов и явлений живой, неживой и искусственной природы.

1. Закон трех сил.
2. Закон семи (октав).
3. Закон шести процессов.
4. Закон интеллектуальности.
5. Закон прямого отображения.
6. Закон зеркального отображения.
7. Законы сохранения и трансформации.
8. Законы периодичности и цикличности.
9. Законы симметрии и антисимметрии.
10. Закон естественного отбора.
11. Закон самоорганизации.
12. Топология законов.

Принципы.

1. Принцип «золотого сечения (пропорции)».
2. Принцип смешанного экстремума.
3. Принцип наименьшего действия (сопротивления).
4. Принцип максимума.
5. Принцип доминирования (предпочтения).
6. Принцип рекурсивного развития.
7. Принцип просеивания законов через «сито».

Перечислим некоторые конкретные литературные источники и комментарии по использованию перечисленных выше законов и принципов.

Работа законов [1–4] хорошо проиллюстрирована в работах [12–15, 25–29]. Закон прямого отображения проиллюстрирован в работах [1, 16], и эта иллюстрация будет приведена далее при рассмотрении данного закона. Аналогично обстоит дело и с законом зеркального отображения [1, 17].

Законы 7–11 хорошо известны широкому кругу читателей [18–19]. Хотелось только обратить внимание на некоторые особенности в этих законах и принципах. Так, в законе 7 необходимо учесть закон сохранения информации Леона Бриллюэна [20], а трансформация свойств химических элементов хорошо продемонстрирована в работе [21].

Закон 8 хорошо иллюстрируется в работе [13], где показано, как на основе закона 2 строится модифицированная периодическая таблица химических элементов. Закон 12 проиллюстрирован в работах [15, 30]. Принципы 1–4 хорошо известны читателям, а принцип 2 достаточно полно представлен в работах [1, 22–24].

Принцип 5 и его обоснование приведены в работе [5].

4. Описание законов и принципов

4.1. Закон трех сил

Закон трех сил, восходящий к древним цивилизациям, утверждает [13], что в развитии процессов и явлений живой, неживой и искусственной природы важную роль играют следующие три силы: активная (инициализирующая), пассивная (замедляющая, противостоящая активной силе) и нейтрализующая (разрешающая противоречия между активной и пассивной силами).

Рассматриваемые выше три силы представляют собой три элемента либо энергии, либо процесса, которые должны присутствовать, прежде чем произойдет какое-либо реальное изменение или действие. Первая, активная, сила начинает действие. Вторая, пассивная, сила так или иначе создает сопротивление первой силе (например, ею может быть нечто, подвергающееся воздействию).

Наличие третьей или нейтрализующей (согласующей) силы позволяет разрешение противостояния первых двух сил. Иногда эту третью силу можно рассматривать как среду, в которой действуют другие две силы и создают некоторую «конечную форму», которая может оказаться началом нового усложнения. Иногда третья сила рассматривается как дополнительный фактор или воздействие. Все три силы могут меняться местами и в зависимости от этого будут получены разные результаты. Вместе эти три силы называются триадой. Прежде чем становится возможным достичь желаемого результата, должна быть найдена правильная триада или комбинация сил. Подобные комбинации хорошо представлены в работе [29].

Наиболее наглядно закон трех может быть продемонстрирован в музыкальной культуре, где происходит объединение следующих трех понятий (сил): музыки, ритма и гармонии. При этом музыка как разновидность искусства воплощает идейно-эволюционное содержание в звуковые образы. Ритм обеспечивает чередование соотношений музыкальной деятельности и акцентов. В свою очередь, гармония обеспечивает согласованность между частями единого целого, т.е. обеспечивает звучание и соразмерность.

Приведенный выше закон, как и законы, приведенные ниже, учитывают подобие частного и целого и действуют на всех уровнях иерархии развития процессов в различных видах систем.

4.2. Закон семи (октав)

Как и закон трех сил, закон октав является законом-шаблоном, который познали еще представители древних цивилизаций (египетской, греческой и др.)

Закон октав (семи) [13] описывает последовательность событий или процессов, которые отождествляются с музыкальной гаммой. При этом каждая нота соответствует одному событию или процессу в этой последовательности с полутонами между ми и фа и между си и до. Эти полутона представляют собой интервалы, в которых продвижение от одного события или процесса к другому «замедляется», и может произойти отклонение или остановка от намеченного курса, если не произвести соответствующих действий и/или не приложить дополнительные усилия (энергии) из вне октавы. Таким образом, интервалы играют роль точек бифуркации при прохождении последовательности событий по октаве. Напомним, что гамма – последовательность возрастающего либо спадающего по высоте тона ряда звуков в пределах октавы.

Различают восходящую (мажорную) и нисходящую (минорную) октавы. В законе восходящих октав развитие (рост) событий или процессов идет от исходного упрощенного состояния с ограниченными проявлениями к более намеренным, сознательным и гибким проявлениям, обладающим в ряде случаев определенной формой и содержанием (назначением).

Отметим, что прохождение первого интервала в восходящей октаве ми–фа легче, чем второго интервала си–до. Примером первого интервала является интервал между подготовлением планов для выполнения проекта и началом фактической работы по этим планам, т.е. работа над проектом. Преодолеть интервал можно также с помощью побочной (меньшей) октавы. Меньшая октава начинается внутри большой октавы. Так, например, интервал на строительном объекте может появиться, когда иссяк строительный материал, создается необходимость в боковой (меньшей) октаве для нахождения поставщика, размещения заказа и получения материала.

В нисходящей октаве изменение событий или процессов идет от событий, имеющих больше возможностей или более сознательных, к упрощенным, ограниченным и негибким (застывшим), которые приводят к потере первоначальных возможностей. В отличие от восходящей октавы, нисходящая октава обладает собственной инерцией и обычно почти не нуждается во внешнем усилии. При этом интервалы проявляются больше как места, в которых существует возможность прервать либо отклонить октаву за счет дополнительной энергии, чем как места, требующие дополнительных усилий для продолжения развития событий или процессов следования по октаве.

Следуя [21], приведем пример совместного использования восходящей и нисходящей гаммы в структуре обратного цикла управления.

Цель – функции – проверка в поле ограничений – процедуры проектирования, долгосрочного и текущего планирования – директивные указания – организация деятельности – управление деятельностью ⇒ *Результат* – управление мониторингом системы – организация банка данных мониторинга – оперативный анализ информации – анализ и моделирование решений – коррекция ограничений – коррекция цели ⇒.

Более подробно с использованием этого закона можно ознакомиться в работе [13].

В [13] приведены таблица элементов с использованием закона октав, таблица органических соединений (молекулярные веса некоторых органических и неорганических веществ по отношению к шкале нисходящих октав), октавы планет и смысл гармоний.

4.3. Базовые процессы и функции, протекающие в сложной системе (закон шести процессов)

Совместно с законом трех сил, законом семи и другими основополагающими законами развития реальных процессов в системах различной природы данный закон предполагает анализ базовых процессов и функций с позиций общих закономерностей их развития, а также с позиции предназначения объекта (цели его создания) и основных функций [29, 31].

Следуя [13, 31], функционирование активного объекта (сложной системы) можно выразить через шесть базовых процессов, одновременно протекающих в сложной системе. Название этих процессов является условным и отражает некоторую их сущность. Вот эти шесть базовых процессов:

– процесс распада, выделения – переработка ресурсов;

- процесс организации, роста – накопление ресурсов в структурах системы или снабжения;
- процесс саморазрушения – отклонение от предназначения;
- процесс самообучения, изменения природы – приобретение новых функций;
- процесс самоорганизации, исцеления – восстановление утраченных функций;
- процесс усвоения, мониторинга – мониторинг ресурсов и функций системы.

Основу взаимодействия и взаимного влияния этих шести процессов составляет управляющая информация. Из всех перечисленных процессов за пределами штатного функционирования лежит лишь один процесс – саморазрушение. Природа этого процесса связана как с искажением информации об объекте (с отклонением от предназначения объекта), так и с естественным процессом деградации под влиянием времени (старения).

Управление объектом сводится к поддержанию баланса (гармонии) между результатами шести процессов путем сдерживания одних и стимуляции других в зависимости от выбранной стратегии управления. Критерием гармонии является функционирование системы по предназначению с сохранением штатной организации при рациональном использовании ресурсов.

Помимо этого, имеется управление безопасностью работы системы. Каждый из шести процессов производит характерный для него результат. Кроме этого, процессы самообучения и самоорганизации в той или иной степени требуют использования в явном или неявном виде функции «разума» (см. следующий закон), начиная от инстинктивного и кончая интеллектуальным.

Все шесть процессов, воспринятые во времени и динамике, отражают функционирование сложной системы, подверженной триаде процессов: функционирование в интересах метасистемы, взаимодействие с объектами окружающей среды и функционирование в интересах собственно самой сложной системы.

На уровне компонент системы такие процессы, как самоорганизация – распад, организация – саморазрушение, воспринимаются как противоречие, но на метауровне эти противоречия согласуются на основе поддержания баланса, который обеспечивает функционирование системы по предназначению. При этом структурная информация в сложной системе происходит на следующих четырех уровнях:

- формирование предназначения системы;
- адаптация предназначения системы к условиям функционирования метасистемы;
- реализация процессов роста и самообучения;
- реализация процессов распада, восстановления, мониторинга и обеспечения безопасности.

Целевая функция формируется на метауровне, а на уровне самой системы адаптируется и конкретизируется в виде набора функций, отражающих потребность в реализации шести процессов и управлении ими.

Понимание природы базовых процессов и базовых функций активных сложных систем [31] позволяет унифицировать базовые процедуры управления, предназначенные сбалансировать базовые процессы через базовые функции (по модели ситуационного управления).

В табл. 1 приведены признаки и взаимозависимость базовых процессов и функций [31].

Таблица 1

Признаки сложной системы	Базовые процессы	Базовые функции
Функционирование в интересах метасистемы	1. Рост 2. Смена природы	1. Синтез компонент системы 2. Коррекция компонент системы
Взаимодействие с окружающей средой	3. Обновление 4. Деградация	3. Планирование 4. Анализ безопасности ситуаций
Функционирование в интересах безопасности объекта	5. Разрушение 6. Потребление	5. Организация действия 6. Мониторинг

Базовые функции являются следствием следующих базовых процессов:

1. Рост – накопление штатного запаса ресурсов.
2. Разрушение – переделка, использование ресурсов по назначению.
3. Потребление – потребление энергоресурсов, воды, еды, услуг.
4. Деградация – старение ресурсов, использование их не по назначению, нарушение регламента.

5. Обновление – ремонт, лечение.

6. Смена природы – коррекция функций, заданий, проектных ограничений.

Для правильного понимания роли базовых функций в работе системы необходимо, согласно закону трех сил, четко ответить на следующие вопросы:

- Что воздействует?
- На что воздействует?
- В какой среде происходит это взаимодействие?

Более подробно ответы на эти вопросы приведены в [31].

В работе [13] приведены примеры использования шести процессов в природе и в человеке.

4.4. Закон интеллектуальности

Наиболее полно этот закон реализуется в человеке, и в меньшей мере – в объектах живой природы. С помощью человека в той или иной мере он реализуется в объектах искусственной природы. Но, как утверждают изотерики, этот закон действует и в неживой природе, а также в процессах, протекающих в любых системах Мироздания. Но, естественно, при этом необходимо учитывать принцип «сита» действия законов.

Как следует из [13, 14], существуют высший эмоциональный и высший интеллектуальный центры. Высший эмоциональный центр способен постигать взаимосвязи всех вещей, процессов и явлений, а высший интеллектуальный центр постигает законы, управляющие всеми вещами, процессами и явлениями.

Помимо высших центров, существуют еще и низшие центры: двигательный, инстинктивный, эмоциональный, интеллектуальный, а также сексуальный (для размножения).

Каждый из центров (высших и низших) имеет свои части.

В общем, центры – это независимые «умы», которые существуют в человеке, и не только в нем. Как известно, в каждом человеке существуют четыре центра: двигательный, инстинктивный, эмоциональный и интеллектуальный. Каждый из этих центров делится, в свою очередь, также на упомянутые выше части. Эти части отличаются видами внимания, которые им свойственны. Так, интеллектуальная часть характеризуется способностью намеренно удерживать и направлять внимание. В свою очередь, эмоциональные части действуют тогда, когда внимание привлечено к

чему-либо и удерживается чем-то, а двигательные и инстинктивные части действуют автоматически, без осознания необходимости совершения действия, т.е. механически.

Это деление можно снова продолжить еще на один уровень ниже с повтором свойств, перечисленных выше частей и свойств.

Центры и их части делятся также на позитивную и негативную половины. Позитивная половина одобряет и ведет человека к тем вещам, процессам и явлениям, которые кажутся полезными для данной части конкретного центра. Негативная половина отрицает и уводит человека от тех вещей, которые кажутся для данной части конкретного центра вредными и опасными. Имеется склонность сущности взаимодействовать с окружающим миром. Это взаимодействие зависит от характера действия одного или нескольких частей конкретных центров.

Остановимся более подробно на низших, а потом – на остальных частях всех центров.

Двигательный центр – это «разум», который отвечает за ориентацию в пространстве и управляет внешними движениями.

Инстинктивный центр – это «разум», который контролирует действия и проявляется как инстинктивные функции, а также как деятельность органов чувств, интуиция, развитие тела, распределение энергии внутри тела и тому подобное.

Интеллектуальный центр – это «разум», проявляющийся в способности мыслить и рассуждать.

Все четыре низших центра и их различные части работают непрерывно, привычно реагируя на соответствующие раздражители.

Двигательная часть центра, которая работает автоматически по заранее существующей программе, и, в основном, ее действие направлено вне объекта. Двигательная часть центра использует и манипулирует материалом, который представляет инстинктивная часть центра. Инстинктивная часть центра функционирует наиболее автоматически и удовлетворяет самые основные потребности центра.

Эмоциональная часть центра характеризуется вниманием, удерживаемым каким-либо раздражителем. Как и в других частях центров, существуют позитивные и негативные половины. В позитивной половине это выглядит как удовлетворение, наслаждение и увлечение, а в негативной – неудобство, неприязнь и отвращение.

Интеллектуальная часть центра может функционировать тогда, когда совершается усилие по удержанию, и направлять внимание на что-нибудь. Эта часть играет роль высшего разума этого центра.

Взаимодействие человека с окружающим миром и его автономное функционирование взаимно обусловлены и осуществляются в пределах инстинктивной, двигательной, интеллектуальной функций [25]. Так, инстинктивная функция в мыслительном процессе проявляется как потребность принятия решений, связанных с проблемами личной безопасности, создания благоприятных условий существования, либо удаления отходов жизнедеятельности.

Двигательная функция разума обеспечивает уточнение обстановки, выработку акта воли, организацию пространства, организацию ресурсов, организацию деятельности. Вообще, двигательная функция человека обусловлена двигательной активностью.

Интеллектуальная функция в разуме человека осуществляет входной – выходной контроль, планирование действий и т.д.

Эмоциональная функция разума обеспечивает: моделирование возможностей, выработку стратегий поведения, осуществление коррекций существующих ограничений и т.д. Эмоциональная функция разума обладает самой высокой энергетикой, которая гораздо выше, чем интеллектуальная функция разума. Однако интеллектуальная функция при необходимости может блокировать эмоциональную функцию.

При понимании природы искусственных рефлексов необходимо учитывать также учение Ухтомского о доминанте [32], которая играет важную роль в процессах адаптации живых организмов к окружающей среде.

4.5. Закон прямого отображения

Действие этого закона чрезвычайно важно с точки зрения того, что на его основе путем простого сопоставления фактов и свойств, явлений и тому подобного, можно прогнозировать развитие процессов и событий. Помимо этого, рассматриваемый закон наглядно показывает единство и подобие многих процессов, протекающих в живой, неживой и искусственной природе. Приведем два примера действия этого закона. Первый пример основывается на законе выдающегося ученого ботаника, генетика, растениевода и географа Николая Ивановича Вавилова – закон гомологических рядов в наследственной изменчивости.

Этот закон гласит [35]: «Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм из других видов и рядов».

Закон гомологических рядов отражает общебиологическое явление, характерное для всей живой природы и не только живой.

Второй пример принадлежит автору [1], где сопоставляются два ряда фактов эволюции развития растительного мира, протекавшей миллионы лет, и вычислительных средств, эволюция которых намного короче и претерпевает бурное развитие в последнее время. Пример этот интересен тем, что сопоставляются факты из эволюции растительного мира (живой природы), появившегося одним из первых на Земле, и вычислительных средств, являющихся предметом искусственной природы, которые наиболее бурно развиваются в последнее время.

Итоговая табл. 2 такого сопоставления, взятая из работы [1], приведена ниже.

Таблица 2

Периоды развития	Растительный мир	Уровень сложности и организации	Приспособляемость	Вычислительные средства			
				Вид счетных устройств	Архитектура	Элементная база	Уровень решаемых задач
Предшествующий	Водоросли зеленые, бурые, красные	Очень низкий	Ограниченная	Подручные предметы, счеты, калькули, абак, палочки Непера	Отсутствует	Отсутствует	Простейшие арифметические операции

Становление	Переходные формы наземной растительности – нематофиты, псилофиты	Низкий	Сильно ограниченная	Механические счетные устройства	Отсутствует	Отсутствует	Арифметические операции и функции
Начальное развитие	Споровые растения, плауно-, хвоще- и папоротникоподобные	Средний	Средняя	ЭВМ	ОКОД	Электро-механическая, релейная, ламповая	Простые
Дальнейшее развитие	Голосеменные, включая хвойные	Достаточно высокий	Достаточно высокая	Много-процессорные системы	ОКМД, МКОД, включая ОКОД	Транзисторы, интегральные схемы	Сложные
Расцвет	Покрыто-семенные	Высокий	Высокая	Сетевое взаимодействие, массовый параллелизм, нейрокompьютеры и т.д.	МКМД, включая все предыдущие формы, а также ЭВМ в прогнозной форме	СБИС, молекулярная, оптическая, квантово-механическая, биологическая и т.д.	Очень сложные, включая работу с образами, сигналами, знаниями, и т.д.

4.6. Закон зеркального отображения

Писатель-фантаст, кибернетик и инженер-энергетик В.И. Савченко предложил закон зеркального отображения между явлениями начала мира «мертвой» природы, живой природы и явлениями цивилизации. В.И. Савченко писал [17]: «Понять подлинную специфику ноосферного этапа на Земле, а заодно и природу человеческого сообщества, нам позволит приводимая ниже таблица (табл. 3) сопоставлений – явлений начала мира, возникновения и формирования его – с ныне наблюдаемыми явлениями цивилизации...».

Таблица 3

№ n/n	Явления начала мира	Явления цивилизации
	А В «мертвой природе»	
0	Образование атомных ядер, синтез их в звездных процессах	Ускорение распада и особенно деление тяжелых ядер в энергетических и технологических процессах
1	Образование планеты и наращивание ее массы путем аккреции, гравитационного стягивания и слипания первичных комьев вещества	Возникновение и развитие антиаккреции – космонавтики
2	Гравитационное уплотнение и дифференциация веществ планеты: тяжелые уходят в глубину и т.д.	Сооружение антропогенных объектов, бурение, шахты. Создание «пузырей» и «свищей»
3	Успокоение поверхности планеты	Возрастные изменения рельефа от строительства, добыча ископаемых и т.д.
4	Процесс остывания планеты	Возрастные выделения энергии от деятельности человека

5	Излучение остывающей планеты: от видимого к инфракрасному, далее к субмиллиметровым ... дециметровым, газовые факелы сходят на нет	Рост числа яркости, размеров источников светового, теплового и радиоизлучения, нарастание мощностей и частот
6	Разделение первичной грязи на сушу, гидро- и атмосферу и их очищение	Нарастающее загрязнение. «Парниковый эффект»
Б В «живой природе»		
7	Возникновение и развитие жизни в морях и на суше	Истребление наиболее крупных животных; разрушение сред их обитания, рост пустынь
8	Образование и распространение плодородных почв. Распространение по Земле лесов	Уменьшение плодородия и эрозия почв сельскохозяйственных угодий. Отравление почв и вод. Истребление лесов
9	Образование «энергетического конденсатора» в земле: уголь, горючие сланцы, нефть, газ; в атмосфере: кислород. Содержание CO_2 минимальное	Разгрузка и разрушение этого «конденсатора» добычей и выжигание минерального топлива. Содержание пыли и углекислого газа в атмосфере возрастает

И далее В.И. Савченко в [17] отмечает следующее: «Итак, имеем десяток явлений в «мертвой» и «живой» природе целиком, описывающих две ситуации на планете: начальную и нынешнюю. Они зеркально симметричны. Более того, симметрия прослеживается в тенденциях, в деталях да и во всей последовательности. Это проявление некоего вселенского бытия».

Приведенная выше таблица подтверждает слова Н. Винера [33], что за последние 400 лет наблюдается беспрецедентное господство человека над природой, что приведет в конечном счете к полной зависимости человека от природы. И далее Н. Винер отмечает: «Мы столь радикально изменили нашу среду, что теперь, для того чтобы существовать в этой среде, мы должны изменить себя».

4.7. Закон сохранения

Перечислим некоторые законы сохранения, которые используются в физике.

Это следующие законы:

- сохранение импульса;
- сохранение и превращение энергии;
- сохранение механической энергии;
- сохранение момента импульса;
- сохранение электрического заряда;
- сохранение информации Л. Бриллюэна (известный также как негэнтропийный принцип)

[20].

Последний закон относится не только к физике, но и к теории информации.

4.8. Закон периодичности и цикличности

Закон волн жизни, открытый С.И. Четвериковым в 1934 г. [34], исходит из того, что благоприятные и неблагоприятные условия чередуются во времени, благодаря чему происходит волнообразное (периодическое) чередование во времени всплесков и падений численных составов популяций. Это чередование происходит всегда и в любой популяции. Цикличность также демонстрирует закон гомологических рядов Н.И. Вавилова [35].

В работе [13] приведены планетные и человеческие цивилизации (наблюдаемые циклы), цикл войн, пола и возрождения, демонстрирующие действия этого закона.

4.9. Закон естественного отбора

В 1934 г. Г. Гаузе установил закон, который хорошо сочетается с дарвиновской теорией естественного отбора. Суть этого закона состоит в следующем [36]: невозможно устойчивое сосуществование двух и более видов в ограниченном пространстве при наличии общих факторов, лимитирующих рост их численности, т.е. происходит конкурентное вытеснение одного вида другим. Но этот закон не будет правильно понят без принципа Шелфорда, установленного им в 1913 году, т.е. до открытия закона Гауза. Согласно этому принципу экологии, присутствие или процветание популяции каких-либо организмов в данном местообитании зависит от комплекса факторов, к каждому из которых у организмов существует запас толерантности (выносливости).

Таким образом, нерационально использовать только отдельный закон, даже если он есть фундаментальный, а необходимо его сопоставлять с другими законами природы.

Другой пример закона естественного отбора хорошо известен читателю – это рыночная экономика.

В работе [33] Н. Винер отмечал: «... эволюционная теория в языке предшествует усовершенствованной дарвиновской эволюционной теории в биологии».

Перечень примеров естественного отбора читатель может продолжить сам.

4.10. Топология законов

Многие законы развития наиболее наглядно можно выражать в виде определенных геометрических фигур на плоскости или в пространстве.

Одним из наиболее известных законов является закон развития по спирали.

Так, Р. Хаушка в работе [15] посвятил целую главу этой проблеме с названием «Спираль творения». Он пишет: «Как линию развития, спиральную тенденцию всегда можно найти там, где есть жизнь и где происходит становление жизни. Она лежит в основе, например, морфологического строения растения. ... Связь спирали с фактами творения, со становлением человека, мира и Земли, во всяком случае, нельзя игнорировать». Приведенный пример морфологического строения растения представляет собой спираль, навитую на конус. И это, прежде всего, связано с необходимостью попадания солнечного света на листья дерева.

Имеются также спирали, навитые на цилиндр или перевернутый конус.

В законе естественного отбора мы уже приводили высказывания Н. Винера [33], что эволюция языка предшествовала дарвиновской эволюции. В работе [30] показано, что эволюция проходит по спирали, вписанной в перевернутый конус. Процесс эволюции, в основном, идет в направлении от более простого к более сложному, обеспечивающему большую адаптацию к окружающей среде. Высокий уровень организации включает в себе большее количество информации, помогающей организмам оперативно и гибко приспосабливаться к разным условиям, что увеличивает вероятность выживания.

С точки зрения информационно-энтропийного подхода, основанного на негэнтропийном принципе Л. Бриллюэна на начальной точке эволюционного развития (Д), энтропия имеет максимальную величину, а на конечной точке витка спирали (В) накопился максимальный объем информации и нет возможности ее дальнейшего накопления. Таким образом, появляется точка бифуркации, которая имеет два выхода: либо разрушение (гибель), либо переход на следующий виток спирали. На новом витке спирали продолжается тот же процесс. Но диаметр следующего витка будет значительно больше предыдущего.

Так, например, если предположить, что из N_1 слов составлять фразы по k слов в каждой фразе, то число фраз получится $N_2 = N_1^k$, т.е. диаметр последующего витка в k раз больше предыдущего, что характеризует скорость роста информации. Закон естественного отбора, составляющего основу эволюционного развития, дополняется принципом многообразия, так как для того, чтобы осуществить отбор, необходимо иметь, из чего отбирать. Помимо спирали развития, на высших ее витках появление новых видов уменьшается, что связано с законом треугольника, где абсцисса – время, а ось ординат – новые виды.

Спиралевидность присутствует в строении белковой молекулы. Так, молекулы ДНК, являющиеся носителем наследственной информации, представляют собой структуру, которая имеет вид двойной спирали [38]. При этом имеется важное свойство – количество ДНК в ядре является постоянным для каждого вида организмов. Однако некоторые бактерии содержат одну или несколько молекул ДНК в виде кольца и тоже несут генетическую информацию.

А.Ф. Бугаев [37] выдвинул новую парадигму о поливихре. Суть этой парадигмы состоит в том, что мир – это непрерывная единая субстанция с бесконечным набором всевозможных свойств, которые изменяются от одного противоположного состояния к другому. Эти изменения субстанции воспринимаются как волны.

В каждой точке этой субстанции возникает импульс: движение двуединого потока волн, направленных друг другу навстречу. При этом формируется двухспиралевидное, поливихревое движение этих полярных волн изменения состояния субстанции (низкочастотного и высокочастотных потоков). Поливихрь максимального размера – это Вселенная. Столкновение полярных потоков рождает в области столкновения (генерирующем центре) пятилучевую симметрию расходящихся потоков в горизонтальной плоскости и икосаэдро – декаэдрическую структуру потоков в объеме. Эта структура воспроизводится в любом узле поливихря – точке пересечения потоков волн.

Любая система, являясь аналогом поливихря, имеет ту же самую структуру своего устойчивого состояния. Динамика развития, в зависимости от того, рассматривается ли она как открытоциклический процесс или как замкнутоциклический процесс, будет описываться кубической или октаэдрической решеткой своих состояний и связей.

Импульс (возбуждение), возникающий в первичной субстанции и формирующий генерирующий центр, а также поливихрь, имеет пульсирующий характер, что в силу конечности размеров импульсирующего центра создает квантованность и сдвиг параметров. Эта пульсируемость способствует созданию объемности, сложности, иерархичности, солитонности,

фрактальности, вложенности и т.д., а разнородность потоков создает сетчатость, полярность, дискретность, индивидуальность и т.д.

Существуют и другие топологические законы.

4.11. Принцип «золотой пропорции» (сечения)

Для сбалансирования акта воли при дифференциации объекта необходимо выдержать определенные соотношения, то есть величина отделяемых фрагментов должна быть связана определенным соотношением с величиной центрального фрагмента.

Люди давно заметили, что формы, здания, функционирование и устойчивость которых энергетически (и тому подобное) наиболее выгодны и структурно оптимальны, обладают гармоническими соотношениями золотой пропорции.

Так, если $a > 0$, то разложение этого числа, отрезка и т.д. на два положительных составляющих x и $a - x$ называется золотой пропорцией (сечением), если числа a и x являются средним геометрическим чисел a и $a - x$, то есть $a : x = x : (a - x)$ и среднее геометрическое будет

$$x = \sqrt{a(a - x)},$$

откуда $x = \frac{1}{2}(\sqrt{5} - 1)a \approx 0,618a$.

При этом a , в свою очередь, делит в золотой пропорции число (отрезок) $x + a$.

При выражении x в виде цепной дроби будем иметь $x = a \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$, подходящие дроби

которой будут $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{5}{8}, \frac{8}{13}, \frac{13}{21}$ и т.д., где 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 и т.д. являются числами

Фибоначчи, вычисляемыми по рекуррентной формуле

$$U_{n+1} = U_{n-1} + U_n,$$

где $U_1 = U_2 = 1$ $n = 2, 3, \dots$

Термин «Золотое сечение» ввел Леонардо да Винчи. Принцип золотой пропорции широко используется в живописи, архитектуре, строительстве, а также наблюдается в живой и неживой природе и многих других процессах. Этот принцип является одним из фундаментальных законов Природы [39, 40].

4.12. Принцип смешанного экстремума

Принцип смешанного экстремума объединяет в себе принцип наименьшего действия Г. Лейбница, П. де Мопертюи и принцип Л. Эйлера о минимумах или максимумах.

Принцип смешанного экстремума направлен на разрешение противоречий, возникающих при протекании процессов в живой, неживой и искусственной природе и в других случаях путем достижения определенного компромисса (баланса).

В частности, он может выступать регулятором при осуществлении закона естественного отбора, обеспечивая баланс отношения детерминированной информации к случайной (либо наоборот) и т.д.

Математической моделью подобных процессов в ряде случаев может служить теория игр, восходящая к работам А. Вальда, фон Дж Неймана и других ученых. Рациональное поведение игроков или автоматов во многих случаях определяется на основе принципа максимина (при наличии в пространстве чистых стратегий и седловой для функции выигрыша либо смешанных стратегий в случае отсутствия седловой точки). При наличии условий неопределенности в теории игр используется либо принцип максимина (минимакса), либо стратегия «игры с природой», когда осуществляется выбор из некоторого множества стратегий и выбирают наиболее благоприятную стратегию природы при наличии априорной информации о поведении природы, что позволяет получить больший выигрыш по сравнению с максиминной (минимаксной) стратегией, рассчитанный на наихудшую ситуацию. Отметим, что такие подходы теории игр нашли также широкое применение в исследовании операций, экономике, математической статистике, теории управления и т.д., что говорит об универсальности этого подхода.

Итальянский экономист В. Парето сформулировал понятие эффективного компромисса – компромисса, лежащего на верхней границе области эффективных решений, где ни один из участников «игры» не может дальше улучшать свое положение, не ухудшая положения других (оптимизация по Парето). В противном случае компромисса не требуется. Однако в случае компромиссов необходимо иметь не только эффективные, но и устойчивые компромиссы.

Формально смешанный экстремум (минимакс и максимин) могут быть записан в виде

$$\begin{aligned} \inf_{x \in X} \sup_{y \in Y} F(x, y) & \quad \text{либо} \quad \supinf_{x \in X} F(x, y) ; \\ \min_{x \in X} \max_{y \in Y} F(x, y) & \quad \text{либо} \quad \max_{x \in X} \min_{y \in Y} F(x, y), \end{aligned}$$

где $F(x, y)$ – некоторый функционал.

Так, в теории игр принцип максимина состоит в стремлении максимизировать минимальный выигрыш.

Этот принцип можно использовать для оптимизации рыночно-плановой экономики, для отбора и самоорганизации, разрешения пар противоречий стоимость – производительность, стоимость – надежность, а также получения оценки соотношения детерминизма к случайности, иерархий динамического баланса и т.д.

Подробнее с идеей и конкретным применением принципа смешанного экстремума как одного из основополагающих принципов природы можно ознакомиться в работах [1, 22, 24].

4.13. Принципы наименьшего действия П. де Мопертюи и максимума или минимизма Л. Эйлера

Известно, что долгое время принципы (законы) минимума времени П. Ферма и наименьшего действия П. де Мопертюи считались естественными законами природы. Так, принцип наименьшего

действия П. де Мопертюи гласит [41]: «Если в природе происходит какое-то изменение, то необходимая для него мера действия является минимальной». Так капли дождя, соединяясь в ручейки, выбирают для себя «путь наименьшего сопротивления». Подобных примеров сам читатель может привести превеликое множество.

Известный физик М. Планк так писал об этом принципе [41]: «Принцип сохранения энергии может быть выведен из принципа наименьшего действия, то есть содержится в нем, так как обратное утверждение неправомерно».

В свою очередь, великий математик Л. Эйлер подчеркнул, что, кроме минимумов в природе, могут возникать и максимумы и сформулировал свой принцип [41]: «... все явления в природе происходят в соответствии с тем или иным законом максимумов или минимумов...» и далее делает вывод, что это отвечает гармонии в природе. Последнее утверждение верно только частично (см. принципы «золотой пропорции» и смешанного экстремума).

4.14. Принцип доминирования (предпочтения)

Основываясь на полученных результатах, выдающийся биолог Г. Мендель сформулировал свой первый закон – закон расщепления (доминирования). В потомстве, полученном от скрещивания гибридов первого поколения, наблюдается явление расщепления: четверть особей из гибридов второго поколения несет рецессивный признак, три четверти – доминантный. Этот закон хорошо коррелируется даже по количественным показателям правила В. Парето, когда 20% любителей пива выпивают 80% производимого объема пива, а также с отношением случайной информации к детерминированной $1/4:3/4$, которая следует из негэнтропийного принципа Л. Бриллюэна и работы [30].

Этот принцип также работает при рассмотрении центров «разума» человека (см. закон интеллектуальности).

Физиолог А.А. Ухтомский предложил свой основополагающий принцип функционирования организма – действие доминанты. В работе [32] он писал: «Главенствующее возбуждение организма в данный момент существенно изменило роль некоторых центров и исходящих из них импульсов для данного момента».

Этот принцип дал возможность объяснить следующий феномен. При попытке искусственного возбуждения определенного центра коры головного мозга подопытного животного не последовало ожидаемой двигательной реакции. Это произошло потому, что животное в этот момент уже было вовлечено в другое рефлекторное движение.

Аналогично обстоит дело и в других областях знаний.

4.15. Принцип рекурсивного развития

Этот принцип интересует нас в следующих аспектах: развертывание процессов в ходе их развития, создание новых копий систем (подсистем) и осознание организованности системы.

Рекурсивность окружающего нас мира осознавалась еще древними цивилизациями, но наиболее полно это понятие используется в наше время. Наиболее наглядно оно выражено в теории алгоритмов.

В математике рекурсия рассматривается как способ определения функций, при котором значения в каждой точке определяются на основе точек, характеризующихся в общем случае набором аргументов.

Рекурсия представляет собой процесс определения либо выражения функции, процедуры, языковой конструкции, решения задач через них самих, приводящий к появлению рекурсивной функции, рекурсивной программы и т.д.

Таким образом, рекурсивная функция есть функция, определяемая через саму себя.

Принцип рекурсивного развития наиболее полно выражен в работе [42]: «неформально под рекурсией понимается организация сложной системы, при которой выделяется некоторый набор базовых подсистем; система способна в процессе своего функционирования создавать неограниченное число копий базовых систем, осуществлять взаимодействие между ними, и, если это необходимо, уничтожать их; функционирование сложной системы заключается в функционировании активных копий базовых подсистем; при вызове копий допускается ее изменение, определяемое ситуационной обстановкой в момент вызова».

Таким образом, имеется возможность осуществлять организованный рост и усложнять систему вплоть до создания неузнаваемой системы путем многократного копирования. С этим процессом связана трудность познания законов развития, так как исследователь в основном имеет дело с «копиями копий».

Рекурсия обнаруживается при изучении процессов и явлений природы, строении вещества и Вселенной, в творчестве человека (литературе, музыке, живописи, философии, программировании, математике и т.д.) и других областях науки, изучающих законы природы и Вселенной.

Конкретные примеры действия принципа рекурсии приведены в работе [42].

Существует множество вариантов рекурсивных систем: последовательные, параллельные и смешанные. Соответственно копии могут вызывать друг друга по очереди, существовать одновременно, использовать смешанные стратегии развития, а также взаимодействовать между собой и другими порождаемыми объектами, по-разному обмениваться информацией.

Таким образом, рекурсия выступает как организационная структура, способная разворачивать процессы и изменять их с учетом конкретных условий, а также изучать эти процессы в аспекте прошлого, настоящего и будущего.

4.16. Принцип «сита» действия законов в природе

В [5] выдвинуто следующее реалистическое утверждение: «Существует набор независимых от нас всеобщих законов природы, которые могут быть проявлены в явном виде через материю (не всегда, комментарий Г.С. Теслера). Материя (и не только она, комментарий Г.С. Теслера) организована иерархично. Каждый закон имеет свой минимальный закон проявления. Иными словами, действие одних законов может быть обнаружено уже на уровне элементарных частиц (например, закон гравитации), действие других – на большем масштабе атомов и молекул (например, образование межатомных связей).

Визуальной аналогией для этого может служить представление каждого закона природы в виде сита с определенным размером ячейки d . Этот размер является минимальным масштабом проявления данного закона.

Закон способен воздействовать на материальный объект лишь в том случае, если размер этого объекта $\ell > d$ и он может «застревать» в ячейках сита. Если же объект «просеивается сквозь сито» данного закона, то этот закон не воздействует на него, как бы не замечая... С увеличением масштаба материального объекта увеличивается вероятность наложения на него многих фундаментальных законов».

Вполне понятно, что принцип «сита» говорит о применимости и проявлении законов на разных уровнях иерархии и в конкретных условиях применения. Поэтому важен не только размер ячейки сита, но и факторы, влияющие на проявление рассматриваемого закона в конкретных приложениях.

Однако имеется ряд законов, которые могут применяться практически во всех процессах живой, неживой и искусственной природы. Многие из этих законов были известны древним цивилизациям. Среди них необходимо отметить закон трех, закон семи и другие. Эти законы были изложены выше.

5. Заключение

Изложенный в работе материал направлен на дальнейшее раскрытие концептуальных положений новой кибернетики автора [1]. Системный подход представлен в работе только контурно в связи с тем, что этой тематике посвящено большое число работ. Общие законы развития живой, неживой и искусственной природы изложены в статье с разной степенью подробности. Законы 1–6, 12 – (см. разд. 3) более подробно, так как мало известны широкому кругу читателей, а законы 9–11 вообще не описывались, так как хорошо известны читателям, закон 11 хорошо описан в кибернетике Н. Винера и В.М. Глушкова и в науке синергетике.

Понятно, что автор не мог в одной статье описать все общие законы и принципы развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Теслер Г.С. Новая кибернетика. – Киев: Логос, 2004. – 404 с.
2. Теслер Г.С. Новая кибернетика – фундаментальная наука // Математичні машини і системи. – 2005. – № 4. – С. 3 – 14.
3. Теслер Г.С. Посткибернетика: смена парадигм // Математичні машини і системи. – 2006. – № 3. – С. 60 – 72.
4. Теслер Г.С. Посткибернетика: зміна парадигм чи щось більше // Світогляд. – 2008. – № 1. – С. 64 – 71.
5. Метод аналогий // <http://rusnauka.narod.ru/lib/physic/>.
6. Теслер Г.С. Системная методология прогнозирования: прогнозирование процессов естественной и искусственной природы // Математичні машини і системи. – 2004. – № 1. – С. 144 – 165.
7. Теслер Г.С., Косс В.А. Методика системного аналізу з позицій системного підходу для потреб проектування систем управління // Математичні машини і системи. – 2008. – № 1. – С. 151 – 162.
8. Системный подход к познанию систем любой физической природы // Российский центр системных исследований http://www.integro.ru/system/s_ots.htm.
9. Богданов А.А. Тектология: Всеобщая организационная наука. – Москва: Финансы, 2003. – 496 с.
10. Лем С. Сумма технологий. – Минск: АСТ, 2004. – 672 с.
11. Згуровський М.З., Панкратова М.Д. Системный анализ: проблемы, методология, приложения. – Киев: Наукова думка, 2005. – 744 с.
12. Успенский П.Д. Психология возможной эволюции человека. – Санкт-Петербург: Комплект, 1995. – 160 с.
13. Коллин Р. Теория небесных влияний. – Санкт-Петербург: Издательство Чернышева, 1997. – 432 с.
14. Занос С. Человеческие типы. – Санкт-Петербург: Издательский дом «Весь», 2004. – С. 30 – 130.

15. Хаушка Р. Учение о субстанции. К пониманию физики, химии и теоретического действия веществ / Пер. с нем. – Калуга: Духовное познание, 2004. – 312 с.
16. Теслер Г.С. Сопоставление процессов эволюционного развития вычислительных средств и растительного мира // Математичні машини і системи. – 2002. – № 3. – С. 155 – 165.
17. Савченко В.И. Мир перед точкой закипания: попытка аналитического пророчества // Визит сдвинутой фазисоники: Сб. фантастики. – Киев: Молодь, 1991. – 254 с.
18. Урманцев Ю.А. Симметрия Природы и природа симметрий. – М.: Мысль, 1974. – 229 с.
19. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основание синергетики. Режимы с обострением, самоорганизация, темпомыры. – Санкт-Петербург: Алетея, 2002. – 288 с.
20. Бриллюэн Л. Наука и теория информации. – М.: Физматгиз, 1960. – 392 с.
21. Косс В.А. Модель трансформации информации в цикле управления сложной системы // Математичні машини і системи. – 2005. – № 4. – С. 39 – 48.
22. Теслер Г.С. Принцип смешанного экстремума, как основа эволюции вычислительных средств // Математичні машини і системи. – 2002. – № 1. – С. 3 – 13.
23. Теслер Г.С. Концепция построения постиндустриального информационного общества // Математичні машини і системи. – 2000. – № 2, 3. – С. 185 – 193.
24. Теслер Г.С. Интенсификация процесса вычислений // Математичні машини і системи. – 1999. – № 2. – С. 25 – 37.
25. Косс В.А. Модель естественного интеллекта и пути реализации задач искусственного интеллекта // Математичні машини і системи. – 2006. – № 4. – С. 21 – 35.
26. Косс В.А. Анализ структурной модели государства с позиции новой кибернетики для ее реализации в интеллектуальных информационных системах // Сборник докладов XI международной научно-практической конференции «Построение информационного сообщества: ресурсы и технологии». – Киев: УкрИНТЭИ, 2005. – С. 130 – 132.
27. Косс В.А. Структурная модель цикла управления с позиции новой кибернетики для ее реализации в интеллектуальных информационных системах // Матеріали першої науково-практичної конференції з міжнародною участю «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика». – Київ: ІПММС НАН України, 2006. – С. 48 – 53.
28. Косс В.А. Інформаційні моделі для комплексної інтелектуальної підтримки прийняття рішень в системах ситуаційного управління: Автореф. дис. ... кандидата техн. наук. – Київ: ІПММС НАН України, 2007. – 25 с.
29. Теслер Г.С., Косс В.А. Системно-кибернетический подход к анализу функций активных объектов для реализации в современных технологиях // Математичні машини і системи. – 2006. – № 2. – С. 3 – 13.
30. Седов Е.А. Одна формула и весь мир. Книга об энтропии. – М.: Знание, 1982. – 176 с.
31. Косс В.А. Умови відповідності моделі управління системним потребам об'єкта управління // Математичні машини і системи. – 2007. – № 1. – С. 3 – 15.
32. Ухтомский А.А. Доминанта. – М.-Л.: Наука, 1966. – С. 5 – 120.
33. Винер Н. Кибернетика и общество. – М.: Иностранная литература, 1958. – 200 с.
34. Тимофеев-Рисовский Н.В. и др. Краткий очерк теории эволюции / Н.В. Тимофеев-Рисовский, Н.Н. Воронцов, А.В. Яблчков. – М.: Наука, 1977. – 301 с.
35. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов и наследственной изменчивости. – Ленинград: Наука, 1987. – 260 с.
36. Биологический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 864 с.
37. Бугаев А.Ф. Модель развития общества с позиции концепции поливихря // Матеріали першої науково-практичної конференції з міжнародною участю «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика». – Київ: ІПММС НАН України, 2006. – С. 1 – 4.
38. Якубовская Т.С. Генетический код Вселенной – М.: Армада-пресс, 2002. – 288 с.
39. Шевелев И.Ш. и др. Золотое сечение: три взгляда на природу гармонии / И.Ш. Шевелев, М.А. Муратаев, И.П. Шмилев. – М.: Стройиздат, 1990. – 334 с.
40. Стахов А. и др. Код да Винчи и ряды Фибаначчи / А. Стахов, А. Сученкова, Н. Щербаков. – Санкт-Петербург, 2007. – 320 с.
41. Тиле Р. Леонард Эйлер. – Киев: Вища школа, 1983. – 192 с.
42. Анисимов А.В. Информатика. Творчество. Рекурсия. – Киев: Наукова думка, 1988. – 224 с.

Стаття надійшла до редакції 27.10.2008