

## НОВАЯ КИБЕРНЕТИКА КАК ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА

---

**Abstract:** In the paper the new cybernetics is discussed as fundamental science about general laws and models of the information interaction and influence in the processes and phenomena proceeding in live, unlive and artificial nature. The new cybernetics is based on the general theory of the systems, the law of keeping the information, hierarchical balance, laws of the evolution development and degradation and so on, and also on semiotics, cinergetics and other scientific disciplines. Analysis of the received laws and models allows to penetrate in the nature of the learned processes and phenomena. Be guided by these laws and models they may be used in practical interests and also for prognosis purposes. New cybernetics is the successor of N. Viner's and V. Glushkov's cybernetics.

**Key words:** cybernetics, prognosis, laws, information.

**Анотація:** У статті розглядається нова кібернетика як фундаментальна наука про загальні закони і моделі інформаційної взаємодії та впливу у процесах і явищах живої, неживої та штучної природи. Нова кібернетика базується на загальній теорії систем, законах збереження інформації, ієрархічного балансу, законах еволюційного розвитку і деградації тощо, а також на положеннях семіотики, синергетики та інших наукових дисциплінах. Аналіз отриманих законів і моделей дозволяє проникнути у сутність процесів та явищ, які вивчаються. Спираючись на ці закони і моделі, їх можна використовувати в інтересах практики, а також з метою прогнозу. Нова кібернетика є правонаступницею кібернетики Н. Вінера та В. Глушкова, а також інформатики і комп'ютерної науки.

**Ключові слова:** кібернетика, прогнози, закони, інформація.

**Аннотация:** В статье рассматривается новая кибернетика как фундаментальная наука об общих законах и моделях информационного взаимодействия и влияния в процессах и явлениях, протекающих в живой, неживой и искусственной природе. Новая кибернетика основывается на общей теории систем, законе сохранения информации, иерархического баланса, законах эволюционного развития и деградации и т.п., а также на положениях семиотики, синергетики и других научных дисциплинах. Анализ полученных законов и моделей позволяет проникнуть в сущность изучаемых процессов и явлений. Опираясь на эти законы и модели, их можно использовать в практических интересах, а также для целей прогноза. Новая кибернетика является правопреемницей кибернетики Н. Винера и В. Глушкова, информатики и компьютерной науки.

**Ключевые слова:** кибернетика, прогнозы, законы, информация.

### 1. Введение

По мнению большинства ученых, XXI столетие будет характеризовать окончательный переход от индустриального общества к информационному и далее к обществу знаний. Уже сегодня очень многие области экономики развитых стран мира имеют все черты информационного общества. И этот прогресс совершился примерно за последние 50 лет. Толчком к подобному развитию послужило появление в 1948 году книг американского ученого Норберта Винера «Кибернетика» и в 1954 году – «Кибернетика и общество» [1, 2], где были сформулированы основные положения кибернетики.

Большой вклад в развитие теоретической и прикладной кибернетики внес академик В.М. Глушков. Современное определение кибернетики – наука об общих законах управления множеством взаимосвязанных объектов, каждый из которых способен воспринимать, запоминать и перерабатывать информацию, или как наука об общих законах получения, хранения, передачи и переработки информации для целей управления. Последнее определение принадлежит В.М. Глушкову [3 – 5], в то время, как Н. Винер акцентировал свое внимание на кибернетике как теории управления и связи в машинах и живых организмах.

Исторически сложилось так, что вместо кибернетики стали больше рассматривать порожденные ею дисциплины: информатику и computer science (вычислительная техника либо

компьютерная наука). Обе дисциплины предметом своего исследования имеют информацию, информационные технологии, алгоритмы, программы, вычислительную технику и т.п. В связи с этим появилось мнение о кризисе кибернетики [6, 7]. Причина этого вполне понятна, ибо кибернетика с момента своего появления и дальнейшего развития как наука не нашла своего объекта и предмета исследования и в основном опиралась на теорию информации, предложенную К. Шенноном, и теорию автоматического управления систем, включая частично биологию, социологию, экономику, технику и т.п. Поэтому и появились прикладные ее направления типа теоретическая, техническая, биологическая, медицинская, педагогическая, экономическая и кибернетики.

Но, как ни парадоксально, именно данные прикладные направления кибернетики способствовали появлению информатики и computer science, которые в основном и решали все эти задачи на основе современных информационных технологий и компьютерных средств, используя соответствующие алгоритмы, программы и методы решения соответствующих задач.

За кибернетикой частично остались вопросы моделирования различных процессов, искусственный интеллект и т.п. области. Но это только номинально, а практически и данные области на практике перешли к информатике.

Так что же такое новая кибернетика, представленная автором в работе [8]? Новая кибернетика – наука об общих законах и моделях информационного взаимодействия и влияния в процессах и явлениях живой, неживой и искусственной Природы, Вселенной и общества. Основу новой кибернетики составляют:

- постулат об информационном взаимодействии;
- общие законы развития процессов и явлений;
- общая теория систем;
- иерархический динамический баланс (гармония) информационных и других ресурсов, а также обеспечение эффективности управления процессами;
- механизмы и законы развития эволюционных процессов;
- широкий спектр знаковых систем в рамках науки семиотики;
- модели информационных и других процессов и явлений и т.д.

О правомерности основываться в теории на постулатах и гипотезах очень точно выразился Ф. Энгельс в работе [16] “Формы развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза... Если бы мы захотели ждать, пока материал будет готов в чистом виде для закона, то это значило бы приостановить до тех пор мыслящее исследование, и уже по одному этому мы никогда не получили бы закона”.

Под законами новой кибернетики понимается суперпозиция известных сегодня определений, а именно – общее существенное в процессах и явлениях, определяющее устойчивые отношения между ними, единство, целостность, связи и взаимозависимости исследуемых процессов и явлений. Законы в новой кибернетике основываются на основных принципах и идеях, полученных в других науках. Опираясь на законы новой кибернетики, их можно использовать в интересах практики, а также предвидеть ход развития процессов и явлений. В свою очередь, под моделью в новой кибернетике понимается аналог (приближенное описание) процесса либо

явления, сохраняющий их существенные черты, служащий для его изучения и отражающий взаимосвязи между элементами системы (информационные, организационные, функциональные, управляющие и т.п.).

В частности, математическая модель представляет собой приближенное описание изучаемых классов, процессов и явлений, выраженное математическими символами. Другие модели могут использовать для своего описания иные знаковые системы. Модели так же, как и законы, являются эффективным средством познания мира и могут использоваться для прогнозирования и управления.

Анализ моделей позволяет проникать в сущность изучения процессов и явлений. При этом построение модели тесно связано с формированием закона, связывающего основные объекты модели знанием фактов, которые относятся к изучаемым процессам и явлениям, а также с глубоким проникновением в их взаимосвязи.

## **2. Роль информации и знаковых систем в новой кибернетике**

На основании приведенных в [8] фактов сформулирован постулат (гипотеза) об информационном взаимодействии и влиянии на проходящие в системах процессы и явления.

Суть постулата состоит в том, что наряду с материей и энергией в Природе и Вселенной существует информация, играющая существенную роль в их существовании и развитии. При этом информация является созидательной, возбуждающей силой, изменяющей скорость протекания процессов и явлений, а также управляющей силой существования, развития и деградации естественных (природных) и искусственных (созданных человеком и другими живыми организмами) систем различной природы. Информация обладает свойством отображать формы, структуры, связи, смысл и функции материальных и нематериальных объектов. Запоминаемая объектами различной природы информация позволяет воспроизводить предшествующие опыт и знания в последующих объектах, включая процессы и явления разного масштаба и уровня.

Информация и знания могут генерироваться, восприниматься, передаваться, храниться и перерабатываться на основе законов семиотики – науки, изучающей общие свойства знаков и знаковых систем.

В новой кибернетике, исходя из постулата об информационном взаимодействии и влиянии, как отмечалось выше, важнейшую роль играют знаковые и информационные семантические системы, т.е. системы, перерабатывающие некоторую осмысленную информацию, в частности, для достижения некоторой цели.

Так, в [9 – 11] под семантической информацией понимаются выраженные знаками сведения о выделенных заданием сторонах объекта. При этом понятие «знак» проще всего объясняется через понятие знаковая ситуация, состоящая из знака и обозначаемого объекта, явления, процесса и т.д. Различают неязыковые знаки, которые функционируют независимо друг от друга, и языковые знаки, которые образуют систему с правилами, определяющими закономерности их построения (грамматика, синтаксис и т.п.).

Дополнительное представление о знаке дает перевод английского слова character – знак, символ, цифра, буква, признак, отличительная черта, литера.

В общем случае под знаком (символом) понимается [9] элемент данного набора знаков, часть слова в языке, компьютере либо наименьшая единица информации.

В новой кибернетике знаковые системы используются не только в человеческом обществе вообще, но и в живой природе, в частности, в искусственной и неживой природе. При этом, как правило, знак – это условное обозначение чего-либо, например, музыкальные, мимико-жестовые знаки и т.п.

В соответствии с [9], под знаком понимается материальный объект (процесс, явление, событие и пр.), выступающий в качестве представителя некоторого другого объекта, свойства, отношения и т.п. и используемый для получения, хранения, преобразования и передачи сообщений (семантической информации, знаний). При этом множество однородных форм можно представить в виде четверки  $\{t, S, g, C\}$ , где  $t$  – текстовая форма;  $S$  – аудальная форма (речь, звуки, музыка);  $g$  – визуальная форма (жесты, пластика);  $C$  – изобразительная, графическая форма, включая художественные полотна, и т.п.

Наряду с этим имеется комплексная форма представления семантической информации, которая объединяет несколько однородных форм.

В работе [9] сформулировано ряд важных принципов и определений, касающихся информационных семантических систем. Приведем некоторые из них.

Принцип семантической топологии гласит: семантическая информация об объекте остается неизменной независимо от форм ее представления.

Принцип надежности гласит: полная адекватность первичной семантической информации объекту познания невозможна.

Необходимо отметить, что существуют три типа первичной семантической информации – это естественная, модельная и математическая. При этом естественный тип, благодаря имеющейся избыточности, является наиболее массовым: математический тип позволяет выразить структуру объекта и процессов, происходящих в нем количественно, и он обладает наибольшей адекватностью, а модельный тип занимает промежуточное положение между этими типами.

Принцип коммуникации гласит: информационное взаимодействие между семантическим объектом возможно, если их тезаурусы пересекаются.

Принцип единства знаков гласит: информирование между семантическими объектами осуществляется в одних и тех же знаках.

Принцип истинности информирования гласит: информирование между семантическими объектами имеет место только в том случае, если последовательная конъюнкция ее процедур истинна.

Принцип дискретности осмысливания семантической информации гласит: одновременное осмысливание (представление о объекте) нескольких несовместимых семантических объектов невозможно.

На практике в том случае, когда на один семантический объект-приемник одновременно поступают различные семантические сообщения, имеет место потеря семантической информации.

Принцип стабильности информационной семантической системы гласит: информационная семантическая система является стабильной, если она внутренне совместима и внешне не изолирована.

Стабильность системы определяется достижением поставленных целей. При этом несовместимость семантических объектов является одной из причин нестабильности информационной семантической системы. Нестабильная система может стать стабильной, если ввести внешний семантический объект, совместимый хотя бы с одним семантическим объектом данной системы.

Приведенные выше принципы являются важными для новой кибернетики как условия информационного взаимодействия и влияния между объектами различной природы.

Помимо приведенных выше принципов, в [9] приведены следующие условия семантической совместимости:

- все объекты материального мира являются семантическими и выполняют функции источников семантической информации;

- объекты материального мира непрерывно информируют человека, т.е. человек живет в мире диалогов (а, согласно постулату об информационном взаимодействии и влиянии, это относится к объектам живой, неживой и искусственной природы, которые обмениваются информацией в широком диапазоне частот).

Приведем две гипотезы, сформулированные в работе [9] и связанные с семантической информацией.

Количество семантической информации, зафиксированной памятью человека, связано с количеством входной семантической информации соответствующей логарифмической функции, т.е.

$$y = \lg x ,$$

где  $y$  – количество семантической информации, зафиксированной в памяти человека;  $x$  – количество входной (первичной) информации, поступившей к человеку.

Представление о предмете познания связано с количеством входной семантической информации о нем нелинейной асимптотической функцией:

$$y = 1 - b/x ,$$

где  $y$  – представление о предмете познания;  $b-1$  – порог чувствительности к семантической информации;  $x$  – количество входной семантической информации о предмете.

Один из создателей общей теории систем Л. Берталамфи в работе [13] писал: «Уже давно предпринимаются попытки создать «гештальт-математику», в основе которой лежало бы не количество, а отношение, т.е. форма и порядок. Однако возможности реализации такого подхода появились лишь в связи с развитием общенаучных представлений». Отметим, что понятие гештальта имеет связь с понятием восприятия как мгновенного психического «снимка» объекта как целого. Понятие гештальта (от немецкого слова die Gestalt-образ) широко рассматривается гештальт-психологией. В этой связи представляет интерес гипотеза доктора химических наук, сотрудника Института органической химии РАН А.В. Камерницкого, который утверждает, что живая

природа параллельно использует два языка наследственности. Один, известный нам, основан на последовательной записи «букв» генетического кода, который складывается в слова, фразы и целые произведения («книги жизни»), а другой основан на принципах пиктографического письма, где каждый знак выражает сразу сложное понятие типа иероглифов. При этом восприятие любой сложной информации происходит одновременно как во времени, так и в пространстве, что обеспечивает целостное распознавание (восприятие) образов.

В технике для этих целей часто используют оптические корреляторы, которые распознают образы любой сложности практически мгновенно, не раскладывая их на элементы, не выполняя никаких последовательных операций, т.е. осуществляют чтение «со смыслом». Для этого необходимо построить иерархическую систему корреляторов, способных на первом уровне мгновенно распознавать буквы, на втором – слова, на третьем – фразы и т.д. Понятно, что это устройство ограничено ассортиментом и сложностью образов, накопленных в процессе обучения. Аналогичное устройство может быть реализовано и на нейрокompьютерах. Ярким примером языка, сильно отличающегося от нашего, есть язык дельфинов, который является пространственно-временным.

Два языка наследственности, два кода – временной и пространственный – различны, но и не делимы, образуют пространственно-временную языковую систему, способны к реализации на основе простых исходных элементов и набора правил их соединений и соответствующих узлов, позволяют обеспечить самостоятельное и осмысленное развитие живых систем. Именно в новой кибернетике предпринята попытка на основе информационного взаимодействия и влияния объединить в единую информационную систему три основных подсистемы: знаковую, структурную и управляющую.

Основное назначение знаковых систем – это передача смысла (содержания) сигнала (сообщения). Эти системы в явном либо неявном смысле обладают определенной морфологией и синтаксисом с учетом их конкретной специфики. Известно, что вся наука в том или ином смысле основана на знаковых системах. Аналогичное можно утверждать относительно Природы и Мироздания.

В заключение этого раздела отметим важное значение знаковых систем в развитии научных знаний. Так, А.Эйнштейн свое творческое кредо характеризовал как туманную игру со знаками и образами.

### **3. Отличия, объект и предмет новой кибернетики**

В конце XX и начале XXI века появились предложения о реанимации кибернетики. Автор предложил посткибернетику (новую кибернетику) как объединяющую науку (Винеровскую и Глушковскую кибернетики), где информатика и компьютерная наука выступают в качестве ее инструментально-технологических средств.

Что же представляет собой новая кибернетика? Наряду с сохранением ряда свойств ныне существующей кибернетики, новая кибернетика имеет следующие новые качества и парадигмы:

1. Вместо термина «управление» используются термины «влияние и взаимодействие» (информационное), которые используются не только в живой и искусственной природе (как в Винеровской кибернетике), но и в неживой природе.

2. Вместо термина «управление» используются термины «влияние и взаимодействие» с более широким спектром использования (см.п.1).

3. Она имеет более высокий уровень абстракции, отражающей более высокий уровень эволюционного развития.

4. Вместо простых обратных связей в процессе управления в современной кибернетике рассматривается более общий показатель – это адаптация к внутренним и внешним условиям существования и использования, как это используется в биологических системах.

5. Основной упор в новой кибернетике делается на выявление наиболее общих законов эволюции в развитии живой, неживой и искусственной природы и непосредственно примыкающих к ним законов, связанных с информационным взаимодействием и влиянием и соответствующих им моделей, что позволяет на их основе прогнозировать развитие процессов и явлений в различных средах.

6. Наиболее полно концепцию новой кибернетики выражает постулат об информационном взаимодействии и влиянии.

7. Новой кибернетике присущ детерминистско-стохастический подход, базирующийся на законе сохранения информации (аналог закона Бриллюэна в физике), сбалансирования требований к системе на основе принципа смешанного экстремума и исследовании информационных полей и их подмножеств.

При этом новая кибернетика выступает в двух аспектах: как наука, обобщающая факты информационного взаимодействия и влияние других наук для получения общих законов и моделей, а также связанная с информатикой и компьютерной наукой как инструментально-технологическими средствами. Как отмечалось выше, постулат об информационном взаимодействии и влиянии является одной из основ новой кибернетики.

В системах, оперирующих с информацией, память необходима для запоминания накопленного опыта и его отражения в последующем, отражения текущей информации, а также использования накопленной информации и знаний для предсказания и адаптации к внутренним и внешним условиям существования последующих событий и получения новых знаний. В связи с необходимостью работы с информацией и/или знаниями рассматриваемый класс систем в той или иной мере является знаковым со всеми вытекающими отсюда последствиями. При анализе этого класса систем чрезвычайно важное значение имеет системная методология прогнозирования исследуемых процессов и явлений. Наряду с запоминанием информации важное место занимают ее передача и преобразование.

Как отмечалось выше, еще одной из составляющих новой кибернетики, важной для целей прогноза протекающих в Природе и Вселенной процессов и явлений, есть общие законы и принципы развития, которые содержат законы сохранения, включая закон сохранения информации, эволюционного развития (горизонтальная и вертикальная эволюция), законы, обеспечивающие устойчивость протекающих процессов и явлений, законы, позволяющие разрешать противоречия

как внутри, так и вне системы, для обеспечения относительного баланса (гармонии) типа принципа смешанного экстремума [8], оптимальности по Парето и т.п., законы периодичной повторяемости процессов, прямой и инверсной зеркальной симметрии, законы, вытекающие из общей теории систем, и т.д. Помимо использования общих законов развития процессов и явлений, установленных наукой, новая кибернетика готова использовать для целей анализа, прогноза и баланса составляющих компонент изучаемых процессов и явлений законы (шаблоны), которые познали древние египтяне, греки и другие цивилизации [15]. К таким законам относятся законы семи (октав) и закон трех.

Закон октав описывает последовательность событий, которая соответствует музыкальной гамме и где имеются интервалы-точки бифуркации (между Ми и Фа, Си и До следующей октавы), в которых продвижение от одного события к другому замедляется и происходит отклонение или остановка происходящего процесса или явления. Напомним, что гамма – последовательно возрастающий (в нашем случае) либо спадающий по высоте тона ряд звуков в пределах октавы.

Различают восходящие и нисходящие октавы. В законе восходящих октав развитие (рост) процессов идет от исходного упрощенного состояния процесса с ограниченными проявлениями к более намеренным, сознательным и гибким проявлениям, обладающим в ряде случаев определенной формой и содержанием. В законе нисходящих октав развитие процессов идет от процессов более сознательных, гибких и имеющих большие возможности проявления, к более упрощенным, ограниченным и застывшим (негибким). В восходящих процессах для естественного движения по октаве необходимы дополнительные усилия (энергия) для преодоления точек бифуркации (интервалов), а в нисходящих процессах этих усилий не требуется и велика вероятность прерывания естественного хода процесса в точках бифуркации.

В свою очередь закон трех говорит о том, что в развитии процессов важную роль играют следующие три силы: активная, пассивная и нейтрализующая. Активная сила – сила, начинающая изменение или действие процесса и направленная на его изменение. В свою очередь, пассивная сила противодействует активной, пытаясь уравновесить ее действие. Нейтрализующая сила предназначена для разрешения противоречий между активной и пассивной силами. Отметим, что вместо термина «сила» можно использовать термин «элемент». Наиболее наглядно закон трех может быть продемонстрирован в музыкальной культуре, где объединяются воедино следующие три элемента: музыка, ритм и гармония. При этом музыка – разновидность искусства, воплощающая идейно-эмоциональное содержание в звуковых образах; ритм – чередование и соотношение музыкальной длительности и акцентов; гармония – согласованность между частями единого целого, т.е. звучание, соразмерность. Приведенные выше законы учитывают подобие частного и целого и действуют на всех уровнях иерархии развития процессов в системах.

Отметим, что новая кибернетика вобрала в себя основные положения кибернетики Н. Винера и В.М. Глушкова, теории В.И. Вернадского о ноосфере, А.Л. Чижевского о солнечно-биосферных связях и влияниях и многих других наук и выступает в роли объединяющей науки в системном познании окружающего нас мира.

Поэтому вполне естественно, в качестве предмета изучения в новой кибернетике выступают общие законы информационного взаимодействия и влияния в живой, неживой и

искусственной природе и модели этого взаимодействия, а в качестве объекта исследования – изучение этих процессов и моделей как отражение окружающего нас мира.

#### **4. Основные виды информационного взаимодействия и влияния**

Существуют пять основных видов информационного взаимодействия и влияния. Первый вид является наиболее общим и универсальным и связан с взаимным информационным взаимодействием двух и более объектов живой, неживой и искусственной природы.

Второй вид информационного взаимодействия и влияния – отражение (восприятие) окружающей объект информации (реальности) либо связан с созерцанием окружающего объекта мира. Этот вид представляет один из двух видов информационного взаимодействия и влияния.

Для живой природы этот вид информационного взаимодействия и влияния в основном связан с информацией, получаемой от органов чувств; для искусственной природы – это информация, получаемая от имитирующих органы чувств живой природы, а для неживой природы это взаимодействие и влияние осуществляется неизвестным на сегодняшний день способом, возможно, с использованием информационных полей.

Как в первом, так и в остальных случаях, внутри объекта происходят хранение, передача, преобразование, анализ, обработка и абстрагирование полученной субъектом информации.

Другой вид одностороннего информационного взаимодействия и влияния представляет командно-сигнально-управленческое. Этот вид широко используется для всех видов объектов живой, неживой и искусственной природы. Это третий вид информационного взаимодействия и влияния, играющий роль «пускового механизма».

Четвертый вид информационного взаимодействия и влияния – это логико-семантическое, которое связано с логикой и семантикой протекания процессов и явлений в живой, неживой и искусственной природе, включая и эволюционные, с учетом законов их развития.

Пятый, особый вид знаний, возникает на этапе переработки информации и знаний и присущ только высшим формам живой природы. Этот вид представляет собой осознание семантики (смысла). Частично он присущ и низшим формам живой природы, искусственной и даже в какой-то степени и неживой природе.

Этот вид позволяет объектам адекватно реагировать на окружающую объект действительность, а также воспринимать и сопоставлять получаемую и хранимую в памяти информацию. Внутри объектов живой природы происходит разделение информации на динамическую и статическую. Внутри высокоразвитых субъектов живой природы путем анализа, сопоставления и синтеза первая превращается в знания о предмете, конкретной либо абстрактной области. Однако таким образом полученные знания требуют эмпирической проверки.

Особый интерес для будущих исследователей представляет взаимодействие информационного поля с объектами неживой природы, а также сильного и слабого взаимодействия с другими силовыми полями типа энергетического, магнитного, электромагнитного и т.п. Отметим, что эзо- и экзотерическая информация представляет собой не «тайные знания», а результат взаимодействия информационного поля человека либо другого субъекта с информационным полем более высокого порядка (Земли, Вселенной и т.п.), в результате чего

возникает эффект типа резонанса подобно тому, как это описывается в физике, биологии и т.д. Этот подход аналогичен подходам в синергетике, которая получила свое первоначальное развитие в ходе решения задач нелинейной теории колебательных процессов в радиотехнических системах, а затем автоволн в нелинейных активных средах. Отметим, что синергетическая связь между элементами сложной системы характеризуется тем, что их суммарное действие в рамках системы превышает по своему эффекту простое сложение эффектов действия каждого из элементов в отдельности.

Отсюда видно, что для возникновения резонанса необходимо, чтобы математическая модель, описывающая данный процесс, была нелинейной и имела особенность в действительной либо комплексной области.

Явления резонанса напряжения (которое во много раз может превосходить напряжение сети) и токов (при котором в контуре из индуктивности и емкости может циркулировать реактивный ток, значительно превышающий ток, потребляемый от источника энергии) широко используются в радиотехнике. В основном явление резонанса основывается на поглощении определенного количества энергии и возникновении при соответствующих условиях возрастания амплитуды тока, напряжения, сигнала и т.п. Но в информационном поле нас интересует не только изменение амплитуды при возникновении эффекта резонанса, но и изменение структуры соответствующих полей.

Наряду с перечисленными выше пятью основными формами информационного взаимодействия и влияния, имеются, очевидно, и другие формы.

## **5. Фундаментальные и прикладные исследования**

В связи с вышеизложенным новая кибернетика представляет собой новое междисциплинарное направление научных исследований, перед которым стоит задача выявления и познания общих закономерностей информационного взаимодействия и влияния в системах различной природы: живой, неживой и искусственной, а также создание и исследование соответствующих моделей.

Новая кибернетика не отменяет, а дополняет и углубляет системно-кибернетический подход и выступает в качестве одного из важнейших источников нового образа научного мышления, необходимого для решения сложного комплекса разнообразных междисциплинарных задач, возникающих в связи с познанием и практическим овладением процессов информационного взаимодействия и влияния в системах различной природы. Отметим, что, понимая сугубо прикладной аспект развития «старой» кибернетики, в середине 70-х годов прошлого столетия была создана весьма важная наука – синергетика, то есть направление научных исследований по выявлению и познанию общих закономерностей, управляющих процессами самоорганизации в системах различной природы: физических, химических, биологических, технических, экологических и др., обеспечивающих переход сложных систем от неупорядоченного состояния к упорядоченному и обратно.

Как видим, это научное направление попыталось «вырвать» из контекста кибернетики одно из важнейших понятий – самоорганизацию. Сам процесс отпочкования от научных направлений является естественным процессом, позволяющим сузить и углубить объект исследования. Но

сегодня наука сосредоточилась на другой ветви развития – интеграции науки. Именно это и стоит во главе новой кибернетики как научного направления развития науки.

Это позволило новой кибернетике сформулировать в качестве своего предмета исследований общие законы и модели возникновения, развития, преобразования, функционирования, хранения, взаимодействия и влияния информации в естественных (природных) и искусственных системах, процессах и явлениях, выявления наиболее общих законов эволюционного развития и адаптации к условиям существования систем.

В качестве объекта исследования новой кибернетики являются информационное взаимодействие и влияние, включающие информационные поля различной природы, их структуры и свойства, а также связанные с ним модели и механизмы информационного взаимодействия и влияния в системах, процессах и явлениях живой, неживой и искусственной природы.

Благодаря вышеизложенному, новая кибернетика, являющаяся правопреемницей «старой» кибернетики, выступает как фундаментальная наука, изучающая общие законы и модели информационного влияния и взаимодействия в системах различной природы, имеющая свой объект и предмет исследований, а также использующая как инструментально-технологическую базу информатику и computer science.

Напомним, что фундаментальные исследования направлены на получение новых научных знаний и выявление закономерностей своего предмета, имеющих базовый (фундаментальный) характер и часто выражающиеся в форме законов и структур, например, строение материи, законы функционирования общества и т.п. [12], в то время, как прикладные исследования направлены на изучение возможностей извлечения практической пользы из полученных знаний в форме технологий, научных предсказаний развития природных и социальных процессов и т.п.

Как отмечается в [12], граница между фундаментальным и прикладным исследованиями во многих моментах относительна, а связь диалектична. Фундаментальные исследования в ряде случаев рассчитаны на перспективу и направлены на развитие технической теории либо непосредственно могут быть использованы в прикладных исследованиях.

Новая кибернетика выступает в этом смысле как фундаментальная наука, создающая теоретическую базу для прикладных исследований и создания новых информационных технологий и научных предсказаний развития природных и искусственных процессов и явлений, включая социальные, экономические.

Важность описанного выше подхода следует из умозаключения академика Н.Н. Моисеева, который, основываясь на учении В.И. Вернадского о ноосфере и дарвинской триаде – изменчивость, наследственность, отбор, – в своей книге «Алгоритмы развития» высказал суждение о том, что создание компьютера и его использование являются закономерным этапом общего процесса эволюционного развития и что на смену стихийной эволюции природы приходит «направленная эволюция» – коэволюция Человека и Биосферы. Это особо необходимо понять в связи с тем, как отмечал академик Н.Н. Моисеев, что в XXI веке цивилизация пронизана электроникой подобно тому, как организм живого существа пронизан нервными волокнами.

Естественно, в одной статье невозможно раскрыть все аспекты новой кибернетики как фундаментальной науки.

В монографии «Новая кибернетика» [8], наряду с изложением ее фундаментальных аспектов, показано использование нового подхода к анализу и прогнозированию эволюционных процессов различной природы (вычислительной техники, языков и систем программирования, политико-экономических и социальных процессов и т.п., включая рассмотрение адаптации и обратных связей в вычислительной математике).

Таким образом, новая кибернетика выступает в качестве метатеории информационного взаимодействия и влияния. При этом метатеория понимается в смысле теории систем Л. Берталламфи [13] и философского смысла теорем Гёделя о неполноте и противоречивости [14].

## **6. Выводы**

Из изложенного выше можно сделать следующие выводы о роли новой кибернетики:

1. Новая кибернетика – наука об общих законах и моделях информационного взаимодействия и влияния в процессах и явлениях, протекающих в живой, неживой и искусственной природе.
2. Объектом исследования являются информационное взаимодействие и влияние, осуществляемые в живой, неживой и искусственной природе, а предметом исследования – общие законы и модели такого взаимодействия.
3. Новая кибернетика является объединяющей междисциплинарной наукой.
4. Новая кибернетика является правопреемницей кибернетики Н. Винера и В. Глушкова, информатики и компьютерной науки.
5. Полученные результаты новой кибернетики имеют не только теоретическое, но и практическое значение.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. – М.: Советское радио, 1958. – 214 с.
2. Винер Н. Кибернетика и общество. – М.: ИЛ, 1958. – 200 с.
3. Глушков В.М. Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избранные труды: В 3 т. – Киев: Наукова думка, 1990. – Т. 1: Математические вопросы кибернетики. – 264 с.; Т. 2: ЭВМ – техническая база кибернетики. – 268 с.; Т. 3: Кибернетика и ее применение в народном хозяйстве. – 224 с.
4. Словарь по кибернетике / Под ред. В.С. Михалевича. – Киев: Гл. ред. УСЭ, 1989. – 751 с.
5. Капитонова Ю.В., Летичевский А.А. Парадигмы и идеи академика В.М. Глушкова. – Киев: Наукова думка, 2003. – С. 236 – 247.
6. Дидук Н.Н., Коваль В.Н. Существует ли наука кибернетика? // Проблемы управления и информатики. – 2001. – № 3. – С. 133 – 155.
7. Полонников Р.И., Юсупов Р.И. Воспримет ли кибернетику XXI век // Проблемы управления и информатики. – 2001. – № 6. – С. 132 – 152.
8. Теслер Г.С. Новая кибернетика. – Киев: Логос, 2004. – 404 с.
9. Соломатин Н.М. Информационные семантические системы. – К.: Высшая школа, 1989. – 127 с.
10. Шрейдер Ю.А. Логика знаковых систем. – М.: Знание, 1974.
11. Толковый словарь по вычислительным системам / Под ред. В. Иллиnguорта и др.: Пер. с англ.– М.: Машиностроение, 1991. – 560 с.
12. Научно-технический прогресс: Словарь / Сост. В.Г. Горохов, В.Ф. Халипов. – М.: Политиздат, 1987. – 366 с.
13. Берталламфи Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука, 1973. – С. 20 – 37.
14. Клайн М. Математика. Утрата определенности. – М.: Мир, 1984. – 324 с.
15. Коллин Р. Теория небесных влияний: Пер. с англ. – СПб.: Издательство Чернышева, 1997. – 432 с.
16. Энгельс Ф. Диалектика природы // Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – 2-изд. – Т. 20. – С. 555.