

Л. К. ГОЛЫШЕВ, В. Л. ГОЛЫШЕВ

**ИНФОРМАЦИЯ КАК ПРОДУКТ
ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ
ЧЕЛОВЕКА**

Издание в формате электронной книги

Киев 2020

УДК 111.32 :159.9.] :65)

Г 60

Рецензенты:

Н.Д.Панкратова: доктор технических наук,
профессор, член-корр. НАН Украины,

М. А.Пилинская: доктор медицинских наук,
профессор

©Голышев Л.К., Голышев В.Л. Информация как продукт высших психических функций человека. 2020.– 101 с. - библиогр.:36 назв.

Работа посвящена малоисследованной проблеме, связанной с первичным определением сущности информации как феномена отражения *картины Мира* в сознание человека (*Чл*) через сенсорную систему *Чл* и процессирование в *аппаратах мозга*.

Целью работы является исследование концептуальной модели процесса формирования в мозге некоторой субстанции, называемой *информацией*, на подсознательном и сознательном уровнях восприятия картины *Мира*, а также программирования поведения и деятельности *Чл*. *Информация* определена как нематериальная сущность, являющаяся продуктом мыслительной деятельности мозга Чело-

века (*Мзг_Чл*), обеспечивающая связь его **психики** с окружающей средой в процессах управления и регулирования жизнедеятельности с помощью системы органов чувств. Рассмотрен многоэтапный психический процесс порождения информации в сознании *Чл*, первоначально, в форме *перцептивного образа*, а также процессы построения, корректировки и сопровождения *программы поведения*.

Сам *Мзг_Чл* концептуально рассматривается как универсальный механизм управления и регулирования процессов жизнедеятельности *Чл* с помощью сигнальных и информационных инструментов на биологическом, социальном и глобальном уровнях регулирования. Существующие в многочисленных публикациях утверждения, согласно которым информация рассматривается как фундаментальное свойство материи, авторы считают распространённым заблуждением.

Примечание. В абзацах текста, помеченных надстрочными знаками «*», приводятся известные в науке концептуальные положения, которым авторы дают новое толкование, а в отмеченных «**» и «***» – положения, которые авторы полагают принципиально новыми.

©Golyshev L.K., Golyshev V.L.
INFORMATION HOW PRODUCT OF THE
HUMAN

PSYCHIC FUNCTIONS

Abstract

The work is devoted to the little-explored problem associated with the primary definition of the essence of information as a phenomenon of the reflection of the picture of the World in human consciousness through the sensory system of the World and processing in the brain apparatuses.

The aim of the work is to study the conceptual model of the process of forming in the brain a certain substance called information, at subconscious, conscious levels of perception of the world and programmization of behavior and activity of the World. In the work, information is defined as an intangible entity, which is the product of the thought activity of the Human brain (*Мзг_Чл*), which provides the connection of his psyche with the environment in the processes of management and regulation of life through the system of the senses. The multi-stage mental process of generating information in the mind of the People in the form of a perceptual image, as well as the construction, adjustment and maintenance of the behavior program, is considered. *Мзг_Чл* itself is conceptually seen as a universal

mechanism for managing and regulating the processes of life with the help of signal and information tools at the biological, social and global levels of regulation. The authors consider the statements in numerous publications, according to which information is considered as a fundamental property of matter, as common misconceptions.

Note. The paragraphs of the text, marked with superstructure "★", cite the conceptual provisions known in science, which the authors give a new interpretation, and in the "★★" and «★★★» provisions noted, which the authors believe are fundamentally new.

ISBN 978-617-571-153-8

УДК 111.32 :159.9.:65)

©Л.К.Голышев, В.Л. Голышев,2020

I. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Замечание по поводу используемых в тексте сокращений,

Тема настоящей публикации связана с необходимостью модельного описания соответствующих функций мозга, ответственных за порождение информации и манипуляции с информационными конструктами. Это методически достаточно сложная задача.

Для упрощения восприятия, понимания вводимых терминов и понятий, а также манипулирования ими при восприятии текста введены символические сокращения наименований отдельных элементов, объектов, операций и процессов, характерных для функциональных процессов в мозге. Указанные сокращения, на наш взгляд, способствуют более эффективному использованию оперативной памяти читателя и компактизации самого текста работы; в необходимых случаях они (сокращения) дублируются полными их наименованиями.

Эти сокращения – сложносокращённые слова (аббревиатуры), синтаксис которых строится на основе сокращения соответствующих слов (в основном, без употребления гласных), а также смыслового соединения слов в выражения с помощью символа подчёркивания. Вводимые понятия и аббревиатуры в текстах выделяются курсивом.

§1. Феномен мозга как универсального механизма управления и регулирования процессов жизнедеятельности *Чл* с помощью сигнальных и информационных инструментов

Известное утверждение великого мыслителя Р. Декарта «*Я мыслю, следовательно, я емь*» (фрнц. «*Je pense, donc je suis*», лат. «*Cogito ergo sum*») указывает на мышление как всеобъемлющую функцию мозга, в которой заключен сам факт присутствия *Чл* в Мире и его рефлексии в собственное его (*Чл*) сознание.

Мышление, как категория психической деятельности, имеет чувственную основу в

форме ощущений, восприятий и представлений. Органы чувств *Чл (Орг_Чвс)* являются *единственным* каналом, связывающим *информационно* его организм с окружающим миром.

****Именно через *Орг_Чвс* картина Мира (*Кр_Мр*), окружающего *Чл* здесь и сейчас, поступает в его головной мозг (*Мзг*) как **информация**, первоначально в форме **данных** (*Дн*). Содержание *Дн* перерабатывается мозгом, формируя при этом первичные *информационные конструкторы* – образы (*Обр* и представления (*Прдс*)). Последние оба (*Обр* и *Прдс*) рассматриваются как основные объекты, с которыми оперирует некоторый гипотетический *аппарат мышления* мозга (*Апрт_Мшл_Мзг*). Роль этого аппарата, как операционного механизма второй сигнальной системы (*ВСС*) *НС*, при формировании информационных (*Инф_Кнстр*) и связанных с ними языковых конструкторов (*Яз_Кнстр*), а также при оперировании указанными *Кнстр* является чрезвычайно важной, определяющей. Предполагаем, что формирование информации – это многофазный, многоконтурный, итерационный процесс, начало которого всякий раз может быть связано именно с активизацией *Апрт_Мшл_Мзг* в режиме оперативного решения задач (*Ржм_Опр_Зд*).**

Функции *Мзг* многообразны, чрезвычайно сложны для понимания их сущности. Если функционирование отдельных клеток в науке достаточно хорошо объяснено, то понимание того, как в результате взаимодействия тысяч и миллионов нейронов *Мзг* функционирует как единое целое, существует лишь в общем, существенно упрощённом виде, и в настоящее время является предметом исследований с помощью самых современных технологий, которыми заняты ведущие учёные в области нейронаук США, России, Китая, Великобритании, Германии, и многих других стран.

На сегодняшний день *Мзг_Чл*, как физический образ, может быть представлен в виде огромного трёхмерного облака (*Огр_Тр_Обл*), начинённого неисчислимым множеством иерархически организованных и динамически перестраиваемых нейронных структур, – под текущую внешнюю ситуацию и установившееся внутреннее квазистатическое состояние организма, в котором находится *Чл*; при этом, это *Огр_Тр_Обл* компактизировано сжатием до объёмов головного черепа *Чл*.

Как известно, *Мзг*, будучи очень компактным телесным образованием (2% от общей массы *Чл*), потребляет около 25% энергии,

практически *независимо* от уровня его (*Чл*) текущей активности (установлено экспериментальными исследованиями). Последнее говорит о том, что этот орган (*Мзг*), постоянно находится в режиме динамического балансирования всех физиологических процессов, поддерживающих процессы жизнедеятельности *Чл*.

Уникальным результатом процесса эволюции вида *Homo sapiens* (*HSp*), признаваемым в научном сообществе, сегодня считается формирование у человека (*Чл*) эффективной когнитивной системы (*Сст_Кгн_Чл*) [1,2]. Современный *Чл*, благодаря наличию *Сст_Кгн_Чл*, обрёл необыкновенно высокие способности к адаптации и выживанию (*Спс_Адп_Вж*), как в условиях биосферы (*Бсф*), так и *социосферы* (*Ссф*), – антропосферы Земли. Материальной основой *Сст_Кгн_Чл* принято считать *мозг Чл* (*Мзг_Чл*), в основном – это *неокортекс*, а его важнейшими функциональными компонентами (*Стр_Кмп_Мзг_Чл*) – это *мышление* (*Мшл_Чл*), *сознание* (*Сзн_Чл*), *память* (*Пм_Чл*) и знаковая система – *язык* (*Язк_Чл*). Указанные функциональные компоненты *Стр_Кмп_Мзг_Чл* в самом общем виде и достаточно подробно описаны в книгах Карла

Прибрама [3], Роберта Солсо [4], И.П.Меркулова [2], Л.М.Веккера [6] и во многих других публикациях.

Если перейти на инженерную лексику, эти *Стр_Кмп_Мзг_Чл*, в том числе, собственно *Сст_Кгн_Чл*, (разумеется, условно), можно рассматривать как высокой сложности нейронные аппараты *Мзг* (*Апр_Мзг_Чл*), состоящие, в свою очередь, из множества механизмов, способных выполнять в реальном масштабе времени множество специфических для *Мзг* мозговых (ментальных) мыслительных операций и процессов над потоками данных (*Птк_Дн*). Указанные *Птк_Дн* поступают через *Сенсорную систему* (*Снср_Сст*) из различных внешних, по отношению к *Мзг*, а также из внутренних источников (*Ист_Дн*) – различных видов *Пм*, от множества функциональных блоков, подобных электронным регистрам, отдельным триггерам и генераторам сигналов. Соответственно, указанные *Апр_Мзг_Чл* поддерживают, направляют и контролируют все важнейшие процессы жизнедеятельности *Чл*, динамические по своей природе.

Полагаем, что базовыми функциями мозга относительно входного потока данных являются *идентификация смыслов* (*Идн_Смсл_Дн*),

попадающих на входы *Мзг*, а также фильтрация *Дн*, имеющих *Смсл* для *Суб* (*Флтр_Дн_Смсл*), их классификация и накопление в памяти (*Пм_Суб*) как информационной базы (*Инф_Бз*), преимущественно в форме информационных конструктов – образов (*Обр_Инф*).

Что касается самого феномена, в результате которого физическая (биологическая) система – *Мзг* может порождать нематериальные субстраты – объекты сознания (субъективный опыт), научного объяснения пока нет. Целый ряд философов и когнитивистов относят данную проблему к числу «*трудных проблем сознания*». Современная формулировка данной проблемы принадлежит австралийскому философу Дэвиду Чалмерсу (1995 г.).

При рассмотрении сокровенного для любого мыслителя понятия *сознания* (*Сзн*) и связанного с ним мышления (*Мшлн*) существует серьёзная философская проблема получения внятного объяснения механизмов взаимодействия ментального и физического. Это обстоятельство стимулировало попытки построения дуалистической теории сознания, особенно после выхода книги упомянутого выше Чалмерса Д.Д. (англ. *David John Chalmers*) «Сознающий ум. В поисках фундаментальной теории» [6],

достаточно широко известной, в основном, в англоязычных странах.

С конца 1980-х годов по настоящее время было создано более десятка эмпирических нейробиологических теорий сознания, однако ни одна из них не даёт исчерпывающего объяснения этого феномена. Одна из них – *Теория интегрированной информации*, созданная итальянским нейробиологом Джулио Тонони, поддержанная одним из крупнейших современных американских нейробиологов Кристофом Кохом (англ. *Christof Koch*, 1956 г.ржд.). На взгляд ряда авторитетных специалистов, прежде всего, в области искусственного интеллекта (*ИИ*), эта теория является весьма прагматичной. Автор теории исходит из аксиомы априорного существования феноменальных характеристик субъективного опыта и строит предположения относительно свойств физического субстрата, которые требуются для существования этого опыта. Такой подход указывает и на достаточно общую методологию эмпирического познания такого сложного феномена, как *Мзг_Чл*; в перспективе, полагаем, здесь ожидаемыми результатами могут быть алгоритмы и модели процессов мышления и памяти, как молекулярно-клеточного, так и нейропсихического уровней.

Современные нейрофизиологи концептуально рассматривают феномен функционирования мозга (*Фнкц_Мзг*) как совокупность процессов параллельной деятельности множества функциональных систем, управляемых (регулируемых) специализированными нейрональными механизмами (аппаратами) – нейросетями (*Нр_Ст*) или ансамблями нейронов (*Нр_Анс*), организованными, как правило, по иерархическому принципу. В целом, выделяют два основных режима (*Ржм*) *Фнкц_Мзг*:

Р1. Ржм_Фнкц_Мзг пассивного сопровождения жизнедеятельности Чл (*Ржм_Фнкц_Мзг_Псв*), регулируемого сетью пассивного режима работы мозга (СПРРМ), также называемой нейронной сетью оперативного покоя (англ, default mode network, DMN) – это нейронная сеть взаимодействующих участков головного мозга, активная в состоянии, когда человек не занят выполнением какой-либо задачи, связанной с внешним миром, а, напротив, бездействует, отдыхает, грезит наяву или погружён в себя; СПРРМ активно изучается в числе так называемых нейросетей состояния покоя (англ, resting state network).

Наличие такой сети было открыто в начале 2000-х годов группой нейрофизиологов под руководством американского профессора

Маркуса Райхла и описана, в частности, в [7,8]. Райхл предположил, что роль СПРРМ может оказаться фундаментальной в том смысле, что эта сеть поддерживает баланс между поведенческими актами на основе более специализированных функциональных систем и некоторого «базового» состояния, когда человек не решает никаких конкретных задач, но бодрствует и находится в состоянии готовности к любым возможным действиям.

P2. *Ржм_Опр_Зд* – режим оперативного решения задач, активирующийся, тогда, когда Суб сконцентрирован на выполнении сложных заданий, требующих мобилизации внимания, работает, «забывая себя», и входит в так называемое потоковое состояние, поддерживаемое *нейронной сетью оперативного решения задач (Ст_Опр_Здч)*.

Обе указанные сети работают постоянно, в противофазе, в течение всей жизни Суб. Когда при изменении характера деятельности человека активность одной сети возрастает, соответственно, активность другой сети уменьшается, и наоборот.

*Достоверные представления о структурах глубинных аппаратов *Мзг* и содержании его операционных действий пока, к сожалению, отсутствуют. Можно однозначно утверждать, что

Мзг_Чл выполняет роль бесжалостного погонялы, побуждающего к жизнедеятельности организм *Чл*, изначально ленивого и стремящегося к состоянию *вечного покоя*.

Распространённым представлением кибернетического толка является уподобление *Мзг_Чл* гигантской обучающейся аналоговой машине (*Мшн_Анл_Обч*) из живых ионных элементов без жесткой структуры связей между элементами. Эта *Мшн_Анл_Обч*, благодаря *свойству пластичности мозга*, обладает способностью к саморазвитию в определённых фазах (стадиях) жизненного цикла (онтогенеза), а также способности на генетическом уровне передавать потомкам некоторые вновь приобретённые свойства. По современным представлениям, система нейронов головного мозга представляет собой, как указано выше, глобальную, компактизированную в объёмах головного черепа нейронную сеть, включающую в себя и *Мшн_Анл_Обч*.

Указанная способность специфического нейрогенеза (пластичность *Мзг*) *Мзг_Чл* связана с особенностями функциональной структуры *Нрн*. Рассматриваемая биологическая структура обладает огромным количеством универсальных по функциональным возможно-

стям первичных элементов – нейронов и колоссальным множеством потенциально возможных синаптических связей между ними. Её основной структурной и функциональной единицей нервной системы является именно *Нрн*.

Последний, как известно, состоит из тела (сомы) и отходящих от него отростков: аксона, терминалей аксона и дендритов. В среде нейропсихологов и когнитивистов принято считать, что каждая из этих частей *нейрона* выполняет определенную функцию в процессах, связанных с памятью (*Пм*), а также с оперированием сигнальными, информационными и манипуляционными (операционными) конструктами сознания.

В частности, с помощью дендритов, терминалей и синапсов осуществляется процесс образования управляемых межнейронных связей. Сама нейронная сеть (*Нр_Ст*) представляет собой трёхмерную многослойную структуру типа «*тропический лес*» из нейронов с восходящими и нисходящими связями, формирующими многоступенчатые потоки сигналов как прямые, – от рецепторов к скоплениям нейронных ансамблей в неокортексе, так и обратные потоки.

Достаточно широкое распространение получили представления о том, что мозг — это не

отдельный мощный компьютер, а гигантская вычислительная сеть. Известный специалист в этой области, профессор вычислительной нейронауки Ноттингемского университета (Великобритания) Марк Д.Хамфрис (*Mark Humphries*) в своей недавней публикации на сайте *Nottingham.ac.uk*, утверждает, что каждый нейрон коры *Гл_Мзг* является отдельным компьютером, а отдельные компоненты его структуры, такие, как сома, аксон, синапсы и дендриты способны выполнять достаточно сложную обработку данных. Так, каждый пирамидальный нейрон функционально представляет собой двухслойную нейронную сеть, а каждая ветвь его (дендрита) действует как небольшое нелинейное выходное суммирующее устройство, способное генерировать локальный спайк, если эта ветвь получает сигнал одновременно на достаточное количество её входов (через синапс или диффузно через межклеточную среду).

Условно, можно оценить требуемые основные параметры такой *Мшн_Анл_Обч*. Так как основным первичным оперирующим элементом такой машины является клетка — нейрон (*Нрн*), а по известным литературным данным у взрослого *Чл* головной *Мзг* содержит около 80×10^9 нейронов и примерно столько же

не нейронных клеток. Если в каждый момент времени в составе клеточных ансамблей будет возбуждено только 10% нейронов, то в ветвях и контурах *Нр_Ст Мзг* будет сгенерировано и отправлено по связям 8 млрд потенциалов/импульсов действия, каждый из которых совершит какой-то мыслительный или двигательный акт. Первичными источниками возбуждения, очевидно, являются различного рода экстерорецепторы, интерорецепторы, проприорецепторы (рецепторы опорно-двигательного аппарата) – это вкусовые рецепторы – 8 тыс, обонятельные – 7 млн, зрительные (колбочки и палочки) – порядка 100 млн и т.д. Они порождают в мозге процессы обработки данных с условными скоростями примерно в 10÷20 Мбит/сек (литературные данные).

****Первичный элемент *Мшн_Анл_Обч* – *Нрн* способен ситуационно генерировать потенциал/импульс действия (*Пт_дст/Имп_Дств*) – сигнал действия (*Сгн_Дств*). *Сгн_Дств* полагаем **первичным носителем информации**. После генерации *Сгн_Дств* *Нрн* принимает состояние рефрактерности, в продолжение которого (примерно 50 мсек) восстанавливается способность *Нрн* генерировать новый *Сгн_Дств*.**

Приведенное выше свойство *Нрн* указывает на важное обстоятельство: в целом *Мшн_Анл_Обч* по принципу оперирования является **машиной дискретной (*Мшн_Дскр_Обч*).

Если представление о структуре *Мзг* (согласно компьютерной парадигме) соответствует понятию *Hardware*, в значительной степени сформировавшемуся на основе многих инструментальных и теоретических исследований, то значительно меньше известно о функционировании механизмов, порождающих и поддерживающих *нервные процессы* (*Нрв_Прц*), *подобные понятию Software* – также понимаемых согласно компьютерной парадигме. Последние (*Нрв_Прц*), пока практически не доступны для непосредственного наблюдения и изучения имеющимися в настоящее время методами.

В среде ведущих современных психологов считается, что процессы в мозге, порождающие мысли, чувства, принятие решений, программирование поведения и другие проявления психической деятельности, пока остаются по сути такими же малоизвестными, как и сто лет назад (см., например, Б.М.Величковский [10]). И это, несмотря на появление новых инструментов, приборов и технологий исследования организма *Чл* на клеточно-молекулярном уровне,

даже появления новых нейронаук. Появилось огромное количество публикаций, излагающих гипотезы обо всём этом, чаще всего, просто фантастические, но иногда достаточно глубокие и правдоподобные.

В среде специалистов в области когнитивистики и нейропсихологов существует распространённое убеждение о существовании в *Мзг_Чл* некоторой важнейшей управляющей процессами в организме *Чл структуры*, включающей смысловые компоненты *Hardware* и *Software*, которую называют **операционной системой** (*ОС_Мзг_Чл*) – по аналогии с ОС компьютера. Как полагает известный современный американский нейропсихолог Э. Голдберг (*E.Goldberg*), ученик выдающегося советского психолога, профессора МГУ А.Р.Лурии, такой структурой (*ОС_Мзг_Чл*) являются «...лобные доли как главный управляющий мозга, способный «обозревать сверху» все другие функции мозга и координировать их; лобные доли как дирижер мозга, координирующий тысячу инструментов мозгового оркестра...вследствие уникального богатства связей лобных долей с различными частями мозга» [10]. Ради справедливости, отметим, что ранее управляющая

роль этих структур *Мзг_Чл* была описана в изданной в 1966г. коллективной монографии группы советских авторов [11].

Благодаря наличию такой операционной системы, *Мзг_Чл* может работать в параллельном «*многозадачном*» режиме.

Существует квалифицированное знание (точнее, представление) о функциональной структуре *Мзг* как множестве представлений отдельных специалистов, учёных, практикующих врачей различных специальностей: психологов, нейропсихологов, невропатологов, нейрохирургов, психиатров, антропологов и др. специальностей. Эти представление позволяет судить скорее о комплексном нейробиологическом, психическом и социальном дизайне феномена *Мзг_Чл* (*Нбл_Псх_Сцл_Дзн_Мзг*).

Процессы, происходящие в структурах мозга, пока являются предметом дискуссий философов, психологов и когнитивистов. Мало что известно о том, как возбуждается, как протекает *мыслительный процесс* (*При_Мсл*), как строится программа действий (*Пргр_Дств*) и как она превращается в последовательность волевых усилий, проявляющихся, наконец, в поведении *Чл* (*Пвд_Чл*) и в материальных результатах такой деятельности *Мзг_Чл*. Из-

вестны многочисленные попытки создания концептуальных, алгоритмических и математических моделей мозга на основе теории автоматов, нейронных сетей, математической логики, кибернетики, искусственного интеллекта, когнитивистики и даже, известной в основном на Западе, *Embodied cognitive science* (с англ. *воплощённой когнитивной науки*). Анализ таких моделей выполнялся, в частности, Б.М. Величковским [9]. Однако пока все эти попытки оказались малопродуктивными в практике познания психических процессов в Мзг.

Все указанные *При_Мсл* относятся к высшей нервной деятельности; к ним, иногда, для сугубо объяснительных целей, может быть применена, достаточно содержательная модель, основанная на *кибернетической парадигме* (*Кбр_Прдг_Мдл*) относительно управления (регулирования): её смысл (*Кбр_Прдг_Мдл*) заключается в самоорганизации в Мзг процессов обработки многих параллельных потоков данных (информации). Указанные данные в такой *Кбр_Прдг_Мдл* могут быть представлены в *реальном масштабе времени* в формах образов внешнего мира и внутренних представлений субъекта, принятия решений и реализации регулирующих действий (операций) текущей про-

граммы поведения (*Прг_Пвд*) с использованием *петель обратных связей*. Необходимая производительность процессирования *Мзг* обеспечивается за счёт применения многоступенчатого иерархического метода параллельной обработки информации, содержащейся в образах внешнего мира. Высокая эффективность *памяти мозга* достигается за счёт, как предполагается, особого принципа устройства её (памяти): сама запоминаемая информация, предположительно, является одновременно и адресом памяти в коре головного мозга, а запоминается одновременно как собственно информация, так и уровень её востребованности (актуальности).

§2. Информация как элемент технологии взаимодействия в когнитивной системе *Чл*

Полагаем, что понятие *Инф* следует рассматривать как элемент общих технологий функционирования *Сст_Кзн_Чл*, в частности, технологий взаимодействия между компонен-

тами *Стр_Кмп_Мзг_Чл*, а также межличностного взаимодействия в системе глобального человечества.

Многими учёными *Ирф* рассматривается как некоторая *абстрактная фикция*, а не как существующий какой-либо реальный объект [12].

Известно множество определений этого понятия, как в научной литературе, так и в целом ряде международных, национальных и корпоративных стандартах (ISO/IEC, ГОСТ и др.), однако до сих пор оно во многом остаётся предметом дискуссий. В данной работе само понятие

«информация» изначально понимается как понятие мультидисциплинарное, как форма (технология) и содержимое (контент) процессов взаимодействия указанных выше психических аппаратов мозга в процессах когнитологического поиска и моделирования поведения конкретного субъекта, межсубъектного и межгруппового взаимодействия.

****Областью порождения информации (*Инф*) полагаем отдельного *Чл*, а областью бытия (обращения) информации – является всё цивилизованное человеческое сообщество. Таким образом, по своей функциональной направ-**

ленности *Инф*, является, прежде всего, понятием *антропоцентристским*; с ним органически связаны многообразные средства поддержания функциональных процессов жизнеобеспечения в глобальной системе человечества *Sys_GSp_Глб* – в *социуме*.

Вместе с тем, когда речь идёт об оперировании с *Инф*, общепринятым представлением учёных и специалистов в области нейронаук является признание наличия у *Чл* определённых биологических (материальных) механизмов памяти (*Мхн_Пм*) и процессирования (*Мхн_Прцс*) в форме ансамблей нейронов (*Анс_Нрн*), нейросетей (*Нст*) и их состояний.

******На когнитологическом уровне понятие «*Информация*» (*Инф*) возможно определить как некоторый объект и продукт *ментальной деятельности* человека (*Мнл_Дтл_Чл*), выполняющий функцию представления в сознании *Чл* окружающего предметного мира (*Мр_Прдм*) в знаках (*Зн*), в его связанности и единстве.

Функциональность *Инф* для *Чл* заключается в её (*Инф*) роли, в первую очередь, как средства, связывающего жизнедеятельность особи *Чл* с другими особями, состояниями предметного мира (*Сст_Мр_Прдм*) и самой Природой (*Сст_Прд*). Указанная связь, как из-

вестно, осуществляется с помощью нейробиологических инструментов, которыми *Чл* наделён от природы: *сенсорной системой (Снср_Сст)* и *высокоразвитой нервной системой (НС)*. Эта связь *проявляется* через систему мотонейронов и скелетных мышц в форме *феномена управляемого поведения (Пвд_Чл_Упр)*, т.е., в определённом виде **деятельности** *Чл (Дтл_Чл)*. При этом сам *Чл* является как объектом, так и субъектом управления, а *Инф* – способом и средством коммуникаций между функциональными и управляющими структурами, как внутриорганизменных, так и межорганизменных (межличностных), осуществляемых посредством передаваемых с помощью сигналов **сообщений**.

*Таким образом, сформулированное выше расширенное представление о понятии «*Информация*» предполагает существование некоторого феномена *Инф (Фнм_Инф)*, сущность которого проявляется в другом феномене, – феномене *управления и регулирования (Фнм_Упр_Ргл)* процессами жизнеобеспечения (*При_Упр_Ргл_Жзнб*) *Чл* на биологическом, невропсихическом, социальном и геополитическом уровнях рассмотрения его бытия.

*В более прикладном значении *Инф* может рассматриваться как некоторая структура из

первично заданных элементов (*Стрк_Орг_Элм*), выражающих определённые смыслы для *Суб*, с особыми способами их организации в блоки (*Спсб_Оргн_Инф*).

В качестве таких способов могут быть указаны следующие:

Спсб_Орг_Инф_1. Как форма кодирования воздействующего сигнала – стимула,

Спсб_Орг_Инф_2. Как способ формирования образов восприятия *Кр_Мр* и манипулирования с ними (образами),

Спсб_Орг_Инф_3. Как способ представления программ поведения *Чл*,

Спсб_Орг_Инф_4. Как метод формирования конструктов коммуникаций и их презентации/репрезентации,

Спсб_Орг_Инф_5. Как именование особого, необходимого для поддержания процессов жизнедеятельности *Чл*, системного ресурса – контента (*Кнт*), размещаемого на разнообразных носителях

(1)

(хранителях), потенциально доступных всякому субъекту глобальной системы человечества (*Sys_GSp_Глб*),

Спсб_Орг_Инф_6. Другие способы организации (*Др_Спсб_Оргн_Инф*).

В нейронауках *Чл* рассматриваться как первичный элемент популяции биологического вида «*Человек разумный*» (*GSp*) (лат. *Homo sapiens sapiens*) и, одновременно, как автономная саморегулирующаяся органическая система. Его ныне представленная в *Бфр_Зм* популяция – *Чл* современный (*Чл_Свр*) стал доминирующей популяцией в биосфере Земли, главным образом, благодаря свойствам и параметрам его нервной системы (*НС*) и, в основном, его мозга (*Мзг_Чл*). Отметим, что под *Чл_Свр* здесь понимается тот же вид *GSp* с расшифровкой атрибута «*Свр*» применительно, например, к периоду XX века, или XX – XXI и т.д.

Указанный выше набор {*Спсб_Оргн_Инф*} полагаем основой механизма построения мыслительных процедур (*Прц_Мсл*), технологически сводимых к сборке/разборке образов (*Обр*),

Кнстр_Кмм, а также манипулирования (процессирования) ими. Полагаем, что всякая *При_Мсл* целенаправленна, а её очевидной целью (*При_Цл*) является построение и сопровождение программы поведения (*Пргр_Пвд*). Соответственно, целью *Пргр_Пвд* является удовлетворение доминантной в данный момент t или в мыслимый перспективный момент $t_1 > t$ потребности *Суб* (*Птрб_Суб_Дмн*).

Полагаем, что всякий *Спсб_Оргн_Инф* $j \in \{Спсб_Оргн_Инф_j, j=1 \div 6\}$ специфичен для каждого вида поведения, рассматриваемых далее в §3.

§3. Виды поведения Чл. Источники мотивации

Полагаем, что приведенный выше набор (*Нбр_Орг_Инф*) методов (способов) организации *Инф* (*Спсб_Орг_Инф_1 \div Спсб_Орг_Инф_6*), согласно выражения (1), является базовым набором средств информационного описания (представления) (*Срдс_Инф_Опсн*) объектов, связей, схем взаимодействия, процессов, алгоритмов и программ *Пвд*; такой *Нбр_Орг_Инф* зависит от

вида возможного *Пвд_Суб*. А человек (*Чл*), как известно, отличается от всех биологических видов значительным разнообразием видов поведения (*Пвд*) и высоким уровнем мотивации поведенческих действий.

Механизмы мотивации спрятаны достаточно глубоко в структурах сознания человека (*Сзн_Чл*). Общее представление об этих механизмах можно увидеть в работах выдающихся философов Ч.С.Пирса (1839—1914) [11] по семиотике и Э.А.Гуссерля (1859-1938) – в работах по феноменологии [12].

В науке установилось общее понимание того факта, что указанные выше механизмы мотивации поведения *Чл* неразрывно связаны с функциями *НС*, а практически всё, что сегодня конкретно известно науке о механизмах функционирования *НС* и его главной части – *Мзг*, известно благодаря таким гигантам науки, как Чарльз Шеррингтон (*Charles Scott Sherrington*) (1857-1952), Сантьяго Рамон-и-Кахаль (*Santiago Ramón y Cajal*) (1852-1934) и Иван Петрович Павлов (1849–1936), все трое нобелевские лауреаты, а также Уайлдер Грейвс Пенфилд (*Wilder Graves Penfield*) (1891–1976), выдающийся исследователь мозга, канадский нейрохирург. А известно об этом (мозге) не так уж много. И эти знания получены

в основном путём *наблюдения за поведением Чл (Пвд_Чл)* и в практиках лечения заболеваний мозга хирургическим путём.

В психологии различают два основных вида поведения, характерные для *Чл*:

а) Врождённые формы поведения (ВФП). Это безусловные рефлексы и инстинкты.

Действия безусловных рефлексов (*Дств_БРФ*) направлены на сохранение жизненно важных функций организма; они осуществляются *без участия коры больших полушарий головного мозга* (научно установленный факт, *НУФ*).

Инстинкты (*Инст*) у животных и *Чл* чаще всего регулируются внутренними стимулами (голод, жажда, боль, опасность и др); они связаны с реализацией цепочки связанных безусловных рефлексов, образующих *врождённую программу действий (поведения) (ВПД_Инст)*. *ВПД_Инст* возбуждается и выполняется в ответ на соответствующие внешние или внутренние воздействия, или угрозы их появления.

Важнейшим таким инстинктом, направленным на сохранение вида *GSp*, следуя теории Нобелевского лауреата Конрада Лоренца (1903–1989), следует считать *агрессию (Агрс)* [13] – нападение, применение силы, злость);

это естественное, генетически врожденное свойство (*Агрс*), присущее и животным, и *Чл*. *Агрс* проявляется в социальных связях людей как общественный ритуал – реагирование на любое отклонение от принятых форм общения; поскольку оно (такое отклонение), вызывает *Агрс*, потому члены группы вынуждены соблюдать *установленные социальные нормы* (социальный «*инстинкт самоохранения*» – наша трактовка), – как фактор сохранения структур социума (*Сцм_Сфр*).

******Полагаем, что в отличие от животных, Инст-ы в структурах *Сзн* у *Чл* представлены не столько программой *ВПД_Инст*, сколько механизмами формирования ситуационной программы поведения (*СПП*), т.е. *СПП* в основном формируют готовность к акту компенсирующего поведения. *СПП* предусматривают активное участие субъекта (*Суб*) в формировании и адаптивном управлении реализацией *СПП* на каждом этапе её исполнения; они (этапы) включают поисковую и другие виды деятельности, направленные на удовлетворение возникающих актуальных потребностей.

б) Приобретённые формы поведения (*ПФП*), формируемые как результат индивидуального жизненного опыта живого организма в процессе адаптации к условиям меняющейся

окружающей среды. В их числе выделяют *динамический стереотип* (Павлов И.П.) – систему условно-рефлекторных связей, сложившихся в головном мозге путем многократного повторения одних и тех же действий в одной и той же последовательности (игра на фортепьяно, набор текста на клавиатуре, последовательные действия водителя автомобиля для начала движения по трассе, связанная последовательность движений гимнаста на снаряде и др.).

в) Полагаем, что целесообразно особо выделить ещё один вид, присущий только *Чл*, который назовём ***адаптивно-стратегической формой поведения (АСФП)***. Они основаны на сформированных в сознании *Чл* моделях стратегического поведения (*Мдл_Стрт_Пвд*), основанных на прогнозировании и моделировании *Картины будущего (Кр_Бдщ)*, или на знании об этом.

******В современной трактовке, применительно к рассматриваемой проблеме поведения *Чл*, первичным источником мотивации *Пвд Чл* можно предположить некоторые предъязыковые, невербальные знаки (признаки) (*Знк*), формируемые у *Чл* в сферах бессознательного ещё в филогенезе. Они (*Знк*) закрепляются в генетической памяти (*Пм_Знк*) как признаки, моти-

вирующие безусловные возбуждения. С каждым $Знк$ связана врожденная программа движений (действий) организма ($Прг_Дств_Чл$), реализуемая с помощью нейробиологических механизмов, синхронизируемая биоритмами. По своей операционной сути всякая $Прг_Дств_Чл$ является средством интерпретации $Знк$.

Полагаем, что в качестве первичных знаков, передаваемых генетически, следует считать *знаки безусловных рефлексов* ($Рфл_Бзсл$). Соответственно, в структурах *сознания* должны быть сформированы средства выделения и распознавания ($Срд_Вдл_Рпзн$) в наблюдаемом (после восприятия) фрагменте картины *Мира* ($Кр_Мр$) некоторых элементов, обладающих набором свойств, приписанных соответствующему $Зн$ ($Свс_Знк$). Указанные объекты (элементы) будем называть *паттернами знака* ($Знк_Птрн$).

****Установление устойчивой группы $Зн_{\omega} \leftrightarrow Птрн_Зн_{\omega}$, полагаем фазой адаптации организма $Чл$ в процессе жизнедеятельности к окружающей среде.**

Полагаем, также, что фундаментальным свойством, присущим $Чл$, является наличие в структуре его психики (сознания) особого ин-

стинкта – функции внимания (Фнкц_Внмн) и механизма её актуализации (Мхн_Актл_Фнкц_Внм).

Итак, в аппарате сознания Суб для каждого знака $Zn_i \in \{Zn_i, i=1, 2, \dots, n\}$ имеется, по определению, программа опознания $Znk_Птрн_БРфи$, с которой естественно связать запуск $Прг_Дств_БРфи$, активизирующаяся под действием внешнего стимула (Стм_Внш), т.е. программу интерпретации Zn_i .

Каждому виду поведения может быть поставлена в соответствие некоторая информационная модель поведения (Мдл_Пвд_Инф), для представления которой могут быть указаны соответствующие способы организации информации, приведенные в табл.1.

Табл.1

Характеристика способов $Орг_Инф$ при описании различных моделей поведения

		Виды поведения Чл		
		ВФП	ПФП	АСФП
Способы организации информации	Орг_Инф			
	Орг_Инф_1	+	+	+
	Орг_Инф_2	+	+	+
	Орг_Инф_3		+	+
	Орг_Инф_4		+	+

В таблице: *ВФП* – врождённые формы поведения (безусловные рефлексy и инстинкты), *ПФП* – приобретённые формы поведения, *АСФП* – адаптивно-стратегические формы поведения.

§4. Биологические основы функциональности *Мзг_Чл*

Полагаем, что функциональность *Мзг_Чл* имеет следующую биологическую основу:

1)**Генетически наследуемым базисом системы взаимодействия *Чл* с окружающей средой полагается нейроструктура – триада {*Стм_Внші,*

Знк_Птрн_БРфі, *Прг_Дств_БРфі*}:

{*Стм_Внші,* *Знк_Птрн_БРфі,*
Прг_Дств_БРфі}:=*Бзс_Взмд_Срд.* (1)

2) **Система базовых нейроструктур – способов организации первично заданных элементов (*Стрк_Орг_Элм_Бзв*) в блоки (*Спсб_Оргн_Инф*), выражающих для Суб смыслы определённых паттернов:

Стрк_Орг_Элм_Бзв:= {Спсб_Орг_Инф_1÷
Спсб_Орг_Инф_6}. (2)

3) Система адаптированных нейроструктур – способов организации первоначально заданных элементов (Стрк_Орг_Элм_Адп) в блоки (Спсб_Орг_Инф), адаптированных для различных видов программ поведения:

{Спсб_Орг_Инф_1÷
Спсб_Орг_Инф_6}_ВФП,
{Спсб_Орг_Инф_1÷
Спсб_Орг_Инф_6}_ПФП,
{Спсб_Орг_Инф_1÷
Спсб_Орг_Инф_6}_АСФП. (3)

§5. Чувственное восприятие картины мира, внутреннее состояние и регулирование процессов организма

В активном состоянии Суб под действием Фнкц_Внмн на входы Снср поступают сигналы от всех рецепторов; они в произвольный момент t образуют в сенсорном регистре ($P_2_Снс$)

текущий сигнальный вектор ($V_{кт_Сзн}$) – сигнальную картину мира ($K_{рт_Мр_Сзнл}(t)$), воспринимаемую данным Суб через систему анализаторов (по Павлову).

*Полагаем, что в структурах $Сзн$ заложен механизм опознания ($M_{хн_Опзн}$) предметов и их связей как объектов, имеющих смысл для Суб, с помощью $Стрк_Орг_Элм_Бзв$ в выражениях (1) и (2).

Результатом такого $Опзн$ является нематериальный объект, подобный картинке, формируемой зрительным анализатором, называемый в психологии и когнитологии образом ($Обр$) соответствующего фрагмента $Мр$. $Обр$ полагаем конструктором информационного смысла, формируемым $ЦНС$ из сигналов $Снср_Сст$. Именно **образы**, полагаются непосредственным или опосредствованным отражением реальности в сознании $Чл$ ($Сзн_Чл$) в форме целостной невербальной структуры. В процессе мышления $Сзн_Чл$ создаёт и воспринимает образы на языке чувственного восприятия, а также манипулирует ими при выполнении ментальных операций, создавая при этом вторичные образы, которые также следует рассматривать как информационные конструкторы (информацию).

**Продуктом непосредственно чувственного восприятия является отсчёт значения выбранного показателя $\theta_j(t)$ на некоторой нормативной шкале чувствительности анализатора ($Анл_ \theta_j$) [$\theta_{jmin}, \theta_{jnrm}, \theta_{jmax}$], где, в простейшем случае, $\theta_{jmin}, \theta_{jnrm}, \theta_{jmax}$ – соответственно минимально возможное дискомфортное, нормативное уравновешенное (комфортное) и максимально допустимое дискомфортное значения по фактору θ_j значения. В общем случае, при высокой разрешающей способности аппарата $Анл_ \theta_j$ можно рассматривать более дифференцированные интервалы [$\theta_{jmin}, \theta_{jmax}$].

Вектор значений,

$$\theta(t) = [\theta_1(t), \theta_2(t), \dots, \theta_m(t)] \quad (4)$$

полагаем интегральным ощущением внутреннего состояния $Суб$ в момент t – $Сст_Суб_Внтр(t)$, воспринимаемым нервной системой (НС) $Суб$, как на подсознательном уровне, так и его сознанием. Это состояние может быть связано с понятием (ощущением) динамически устойчивого состояния организма ($Сст_Орг_Днм_Уст$) в том смысле, что все

процессы жизнедеятельности в этом состоянии находятся в рамках физиологических норм.

****С** текущим состоянием *Сст_Орг_Днм_Уст* связана мобилизационная готовность организма *Суб (Орг_Суб)* реагировать на изменение внутренней и внешней среды, проявлять активность и поддерживать интенсивность физиологических и психофизиологических процессов, динамика которых, в общем, определяется генетическими, природными свойствами мышц, *НС* и эндокринной системы.

Само реагирование *Орг_Суб (Ргр_Орг_Суб)* связано с настройкой механизмов действия и выполнением регулирующих действий, объектами которых являются биологические исполнительные механизмы (*Мхн_Испл_Блэ*), рассматриваемые ниже.

На рис.1 условно указаны области значений нормы векторной величины Θ : Θ_0 – значения за пределами чувствительности анализатора (область дискомфортных значений Θ), Θ_1 – в области возможных, Θ_2 – в области комфортных, или условных «нормальных» значений, Θ_3 – значения в области оптимальных, наиболее комфортных значений.

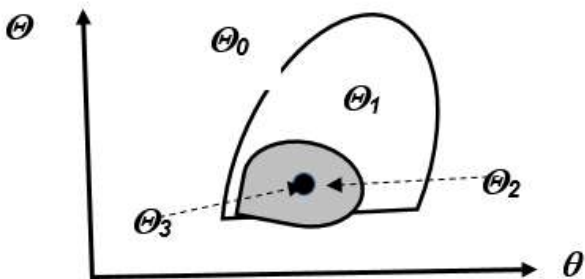


Рис.1. Области значений $Cст_Орг_Днм_Уст$ организма

Из рассмотренного выше следует, что $НС$ при анализе $Cст_Орг_Днм_Уст(t)$ идентифицирует область (рис.1), в которой находится значение $\Theta(t)$ и вырабатывает управление организмом $Суб$ с помощью излагаемого ниже механизма управления и регулирования процессами жизнедеятельности $Чл$ ($Мхн_Упр_Ргл_Чл$), главным функциональным элементом в котором является мозг ($Мзг$), а критерием управления $Kr(\theta(t))$ – степень приближения значение вектор-критерия $\Theta(t)$ к точке Θ_3 области Θ_2 .

§6. Принципы регулирования биологического уровня

В начале §1 было дано общее представление о *Мзг* и его функциях как аппаратов мышления и *когнитивной системы*, а также о возможной интерпретации его (*Мзг*) физического образа как некторого размытого трехмерного облака, в котором присутствует множество нейроструктур с выраженными функциональными свойствами, активизируемых и динамически настраиваемых на текущую задачу.

*Будем исходить из гипотезы о феномене, содержанием которого является *многофункциональность* мозга *Чл* (*МФнм_Фкц_Мзг*) [5,9, 14,16], как инструмента, обеспечивающего множество когнитологических и ругулирующих функций, а главное, – регулирование (управление) процессами жизнедеятельности организма в реальном времени и поддержание многофункциональности всей системы популяции человечества *Sys_GSp* (*МФнкц_Sys_GSp*).

Феномен *МФнм_Фкц_Мзг* рассматриваем как главный источник активности *Чл*; его основой является важнейшая структура организма – нервная система (*НС*) *Чл*, а важнейшие из функций последней –

организация и реализация *процессов мышления*.

******Следует заметить, что сформулированное выше представление о феномене многофункциональности мозга *Чл* являются продуктом мыслительного аппарата, являющегося также функцией *Мзг_Чл*. В этой связи возникает традиционный **философский вопрос** о границах, в которых *познающий субъект (Суб_Пзн)* способен познать *познаваемый объект (Об_Пзнв)*, если *Об_Пзнв* является самим *Суб_Пзн*?

Полагаем, бесспорным то, что реально существуют определённые пределы познавательных возможностей *Мзг_Чл*, заложенные *Природой*. И эти пределы связаны с «инструментальными» возможностями механизма адаптации, выживания и репродукции его свойств в будущих поколениях вида *GSр (Мхн_Адпт_Вжв_Рпрд)*; последний механизм предназначен и адаптирован для функционирования в определённой области значений параметров внешнего окружения (*Вн_Окр*) – *Прм_Вн_Окр*, т.е. *Природы*. Лишнего, как известно, *Природа* не даёт.

Уже стало очевидным, что ресурс собственных познавательных возможностей (спо-

способностей) *Чл (Спс_Пзн)*, данных ему от Природы, к настоящему времени уже исчерпан. Однако, полагаем, благодаря развитию у современного человека (*Чл_Свр*) некоторых других способностей (качеств), связанных с развитием перцептивной психики и интеллекта (по А. Н. Леонтьеву), а именно – воображения (*Вбрж*), способности моделирования ситуации (*Мдл*) и изобретательности (*Избрт*), перспектива дальнейшего развития *Спс_Пзн* остаётся. Указанные качества *Чл (Вбрж, Мдл, Избрт)* полагаем первоначально сформированными в определённых элитарных группах; они становятся индикативными для всего вида *GSp* в результате социогенеза.

*Полагаем, что ответ на поставленный выше *философский вопрос*, может быть такой: это (познание) *возможно* в той степени, в какой природные инструментальные возможности *Суб_Пзн* могут быть усилены *эффективными внешними (техническими) познавательными инструментами Чл* для исследования мыслительных (ментальных) процессов *Мзг*. Пока таковых, по большому, счёту нет. По указанной причине представления о ментальных процессах в структурах *Мзг* сформировались только как совокупность гипотетических предположений, выдвинутых учёными и специалистами, как

правило, работавшими десятки лет в отраслях нейронауки, медицины и философии, а также писателями-фантастами и популяризаторами различных эзотерических учений.

******Возможно предположить, что когнитологическая функция у *Чл (Кгнт_Фкц_Чл)* первично (*Кгн_Фнкц_Првч*) возникла как аппарат приспособления (*Апрт_Прсп*) к условиям, возникающим при выходе *Прм_Вн_Окр* за некоторые «расчётные» пределы значений, а вторично (*Кгн_Фнкц_Втрч*) – как аппарат реагирования на воспринимаемые субъективно через *Прм_Вн_Окр* объекты и качество окружающей среды.

При этом основным направлением когнитологического поиска полагаем исследование возможностей (ресурсов) улучшения эффективности *Апрт_Прсп* как за счёт ресурса пластичности *Мзг* и обучения, так и преобразования (приспособления) *Вн_Окр* к потребностям *Чл* за счёт использования свойства пластичности (деформируемости и уязвимости) *самой Природы* под действиями *Чл*.

******Полагаем, также, что, как отмечено выше, развитие эффективных *Кгн_Фнкц_Втрч* в ближайшем будущем будет реально возможно только в том случае, если природные инструментальные возможности *Суб_Пзн* будут

усилены эффективными искусственными познавательными инструментами.

Ввиду отсутствия эффективных познавательных инструментов для исследования мыслительных (ментальных) функций *Мзг* (*Фнм_Мсл_Фнк*), основным методом их исследования, по-прежнему, остаётся наблюдение *Фнм_Мсл_Фнк* и выдвижение новых гипотетических предположений об операционных свойствах *Мзг*, операционных механизмах реализации психических функций и процессов.

Как известно, организм человека (*Оргнз_Чл*) является достаточно высокоорганизованной динамической системой, как на биологическом, так и на социальном уровнях. Так, в начальном представлении [14], *Оргнз_Чл* рассматривают как совокупность достаточно хорошо изученных биологических систем органов дыхания (*С1*), кровообращения (*С2*), кроветворения (*С3*), пищеварения (*С4*), мочевыделения и кожи (*С5*); системы репродуктивной (*С6*), эндокринной (*С7*), костно-мышечной (*С8*), лимфатической (*С9*), иммунной (*С10*), а также периферической нервной системы (*С11*), включающей сенсорную систему и вегетативную нервную систему (здесь *ВНС*), а также центральной нервной системы (*С12*) .

Эта структура представляет собой систему в значительной степени автономизированных одна от другой подсистем, исключая *C11* и *C12*, взаимодействующих на клеточно-тканевом уровне. По указанной причине первые десять перечисленных выше систем (*C1÷C10*) полагаются относительно автономными, саморегулирующимися функциональными структурами (*Фнк_Стр_Смрг*), обеспечивающими выполнение основных жизненных функций организма как открытой системы (*гомеостаз*, *Гмсз*). Полагаем, что на уровне указанных выше биологических систем, *Гмсз* рассматривается применительно к состояниям организма, находящимися в области области Θ_2 (см. рис.1) и соответствующих состояний внешних факторов (*Фкт_Вн*); в частности, при выходе *Фкт_Вн* за естественно допустимые пределы, для обеспечения гомеостаза должны включаться также другие инструменты (социосферные, техносферные и др.).

Адаптацию и координацию работы внутренних органов к изменениям окружающей среды, то есть биорегуляцию, осуществляет, главным образом, *ВНС*, обеспечивая тем самым постоянство внутренней среды организма (*гомеостаз*). *ВНС* также участвует во многих

поведенческих актах, осуществляемых под управлением головного мозга, влияя не только на физическую, но и на психическую деятельность человека.

Сущность процесса биорегуляции хорошо видна на примере процессов в эндокринной системе (С7). Как известно, в системе механизмов *Мхн_Испл_Блг* в качестве важнейшего выступает *механизм гуморальной регуляции (Мхн_Гмр_Ргл)*, основными инструментами регуляции которого являются химические вещества (гормоны, медиаторы), образуемые специальными эндокринными клетками, тканями или органами (гормоны гипоталамуса, гипофиза, надпочечников и др.); они выделяются во внутреннюю среду, обеспечивая гуморальную регуляцию.

Кроме *Мхн_Гмр_Ргл*, как известно, регуляция функций желёз внутренней секреции осуществляется ещё двумя способами:

- ❖ ***метаболической регуляции*** – за счёт повышенная или пониженная концентрация паратгормона (*паратирин*) – вещества, влияющего на уровень определённого вещества (концентрации кальция в крови);
- ❖ ***нервной регуляции функций*** – контроль деятельности желёз посредством

нейрогормонов, осуществляемого гипоталамусом.

Гормоны не направляются к определённым тканям. С током крови они разносятся ко всем клеткам, но действуют только на клетки, обладающие рецепторами – *приёмниками определённых гормонов*.

Большую роль в процессах биорегуляции играют также системы С8, С9, С10, а также периферической нервной системы С11. Каждая из указанных систем имеет свой набор инструментов регуляции. Общими по смыслу и направленности действия регулирования можно указать, прежде всего, процессы *кинетики (При_Кнт)* и *коррекции (При_Крц)*, а также процессы более универсального воздействия на метаболизм и морфогенетику соответствующей системы.

Очевидна роль упомянутых выше гормонов в поддержании гомеостаза, адаптации к постоянно меняющимся условиям внешней среды, ритмической организации физиологических функций, адекватной психической деятельности, интеллекта и др. функций. Это означает, что они (гормоны) контролируют жизнедеятельность организма в целом, являясь неотъемлемым и обязательным компонентом любой

функциональной системы. Гормоны, как хорошо известно, воздействуют на организм или на отдельные органы и системы при помощи специальных рецепторов, чувствительных к этим гормонам (*Спц_Рцп_Грм*). Все *Спц_Рцп_Грм* обладают свойством саморегуляции чувствительности посредством механизма обратных связей за счёт регулирования количества активных *Спц_Рцп_Грм* в тканях (сенсibilизацией/десенсibilизацией).

То же в полной мере касается всех систем, кроме *С11* и *С12*; в составе последних в качестве основных элементов являются особые нервные клетки (*нейроны*).