

**Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М.,
Гонтарев С.Н.**

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Тула – Белгород, 2011

**Европейская Академия Естественных Наук
Отделение фундаментальных медико-биологических исследований**

**Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М.,
Гонтарев С.Н.**

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

*Под редакцией
В.Г. Тыминского*

Тула – Белгород, 2011

УДК 616-003.9.001.004.14

Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н. Медико-биологическая теория и практика: Монография / Под ред. В.Г. Тыминского. – Тула: Изд-во ТулГУ – Белгород: ЗАО «Белгородская областная типография», 2011.– 231 с.

В монографии изложены исторические параллели формирования научного мировоззрения, как основы медико-биологической науки, понятие и свойства информации. Дана характеристика самоорганизации систем, эволюции биологических систем с позиций синергетики, как постнеклассической науки.

Определена значимость энтропии в биологических системах, в динамике биологического возраста, охарактеризован антропный принцип в науке. Установлен информационный изотропизм, как синергический принцип социальной трансформации. Охарактеризованы зависимости эстетики и нейроэстетики с природной метрологией биологических систем. Описана значимость использования природных соединений в лечении и предупреждении заболеваний, в восстановительной медицине.

Приведены клинические результаты потенцирования лечебных эффектов при многофакторном воздействии с использованием природных соединений в онкологической практике. Изложены также сведения о физиологии крови с позиций информационного воздействия, значимого для повышения работоспособности.

Книга ориентирована на широкий круг читателей, научных работников, биологов, врачей разных специальностей, философов, политологов, историков.

Рецензенты:

Член-корр. РАМН, д.б.н., проф. Фудин Н.А.
акад. РАМН, д.м.н., проф. Зилов В.Г.

ISBN

© Хадарцев А.А., Еськов В.М., Козырев К.М., Гонтарев С.Н., 2011
© Издательство ТулГУ, 2011
© ЗАО «Белгородская областная типография», 2011

ПОСВЯЩАЕТСЯ

ПАМЯТИ

ВЛАДИМИРА НИКОЛАЕВИЧА

КИДАЛОВА

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
ГЛАВА I. ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ, КАК ОСНОВА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ	10
1. Исторические параллели	10
2. Информация. Свойства информации	17
3. Информация и самоорганизация	22
ГЛАВА II. ЭВОЛЮЦИЯ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ	29
1. Философия синергетики	29
2. Постнеклассическая наука – синергетика	32
3. Антропный принцип в постнеклассической науке	35
ГЛАВА III. ЭВОЛЮЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВО ВРЕМЕНИ	37
1. Энтропия в динамике биологического возраста	37
2. Продолжительность жизни, уровень метаболизма и энтропия .	39
3. Биологические системы и их эволюция с позиций неравновесной термодинамики	41
ГЛАВА IV. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИЗОТРОПИЗМ – СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП СОЦИАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	46
ГЛАВА V. ЭСТЕТИКА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ	61
1. Гармоническая нейроэстетика	61
2. Эстетика и нейроэстетика в тезисах биологических жидкостей	73
3. Паттерны золотой пропорции крови в природной метрологии	91
ГЛАВА VI. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛЕЧЕНИИ, КАК ЭТАП ИСТОРИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ МЕДИЦИНЫ	109
1. Исторические аспекты фитотерапии	109
1.1. Фитотерапия в зарубежных странах	110
2. Фитотерапия	114
3. Экдистероиды как модуляторы программ адаптации	119
3.1. Экдистероиды в природе и их свойства	119
3.2. Источники получения экдистероидов	123

4. Системные эффекты воздействия адаптогенов на биологические системы в эксперименте	125
4.1. Эффекты эндогенных и экзогенных адаптогенов с синтоксическим эффектом в норме и при криовоздействии ...	125
4.2. Сравнение эффектов экзогенных адаптогенов (синтоксиров и кататоксиров) в норме и патологии	131
4.3. Классификация адаптогенов	136

ГЛАВА VII. ПОТЕНЦИРОВАНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ ПРИ МНОГОФАКТОРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

1. Характеристика контингента обследованных женщин и способов их комплексной терапии	141
1.1. Характеристика обследуемого контингента больных	141
1.2. Методика аутогемохимиотерапии рака шейки матки с использованием милдроната	141
1.3. Характеристика групп женщин, применявших фитококтейли	145
1.4. Применение фитоадаптогенов элеутерококка и фитовита	146
2. Оценка эффективности аутогемохимиотерапии и милдроната, как дополнительный метод оптимизации базового лечения	148
3. Патофизиологическое обоснование комплексной терапии рака шейки матки	154
4. Хрономедицинское обоснование иммунореабилитации больных ршм фитоадаптогенами элеутерококком и фитовитом для оптимизации базового лечения процесса	158

ГЛАВА VIII. ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ С ПОЗИЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ. СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Заключение	204
Основная используемая литература	209
Терминологический словарь	226

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении нескольких последних десятилетий активно разрабатывается такое направление в науке и общечеловеческом мировоззрении, как *синергетика*.

Имеется достаточно доказательств того, что *синергетика* является *третьей глобальной парадигмой* (исторически: **первая** – *детерминистская*, **вторая** – *стохастическая*). Недооценка этого факта учеными, политиками, религиозными деятелями, всем интеллектуальным сообществом – тормозит динамичное развитие человечества в целом.

Возникновение и развитие *синергетики* обусловлено закономерным ходом развития истории. Еще древними греками были выделены *классы объектов* (жизнь человека, течение реки и др.), которые обладают рядом уникальных свойств, которые связаны с хаотической динамикой поведения *вектора состояния* любого (синергетического) *объекта, явления, процесса*, которые не могут быть описаны точно – даже на малом интервале времени и в малых областях пространства, а прогноз динамики их развития *невозможен в принципе без искусственного задания* необходимых *внешних управляющих воздействий* (ВУВ). Человечество, в рамках развития *синергетики* и ее утверждения как *третьей парадигмы*, уже сейчас осознает реальность этого для прогнозирования будущего способом искусственного перевода *объектов, явлений, процессов* из одного *аттрактора* состояния в другой.

После нескольких столетий создания и развития *детерминистской* и *стохастической* парадигм, которые существенно продвинули вперед развитие физики, химии, техники, и обеспечили привлечение их достижений на службу человечеству, – наука реально подошла к изучению *синергетических объектов, явлений, процессов*. К ним относятся: *человек* (его организм в норме и патологии, его психическая и социальная деятельность), *общество и цивилизация* в целом, *наука* (все разделы социологии, политологии, религии, мировоззрение в целом), все *единичные и неповторимые процессы* (биосфера Земли, которая при ВУВ способна перейти в ноосферу – по В.И. Вернадскому, пла-

неты солнечной системы, галактики и Вселенная в целом). Все эти объекты – в принципе не воспроизводимы и неповторимы, поэтому они не являются объектами изучения традиционной наукой, основанной на *детерминизме* и *стохастике*. Однако, традиционная наука продолжает развиваться, изучая доступные ей *объекты, процессы, явления* – в рамках *детерминистской* и *стохастической парадигм*.

Поскольку сознание и мозг человека также единичный и неповторимый *процесс* и *объект*, то их исследование необходимо проводить в рамках *синергетики*, в том числе, с помощью искусственно созданных ВУВ, через формирование *синергетического мировоззрения*, на котором настаивали В.И. Вернадский и В. Эбелинг.

Синергетическая парадигма способна научно объяснить также динамику социальных процессов, что требует от человечества *не пассивно изучать* (путем научного созерцания) и пытаться прогнозировать будущее, а *активно конструировать* его постоянно, задавая ВУВ. Сейчас в мировой экономической системе возникли объединения (восьмерка и двадцатка), которые именно этим и занимаются. Однако *синергетика* требует распространения своих принципов активного конструирования будущего на главное, приоритетное направление: переход от *технологического общества* к *знаниевому, синергетическому, постиндустриальному обществу*. Новое понимание и осознание предшествующих и настоящих процессов в науке, культуре, религии, мировоззрении – базируются на главном, *фрактальном (самоподобном)* законе динамического развития любой сложной системы, в основе которого лежит *триада: детерминизм, стохастика, синергетика (хаос)*. Последнее означает единство и борьбу противоположностей: *самоорганизация* и *порядок – хаос* и *катастрофы, определенность – неопределенность, единичное и случайное – массово*.

Уже невозможно примитивно характеризовать *синергетику*, как науку, изучающую условия перехода от *хаоса* к *порядку* (и наоборот), или как науку о *сложных, нелинейных системах* (complexity, nonlinear dynamics), или как науку о *самоорганизации* (сопровождающей переходы «хаос – порядок – хаос»), или

как науку о поведении сложных систем в критических точках (*точках бифуркации* и *точках катастроф*). Сейчас уместно говорить о придании *синергетике* роли *третьей парадигмы*, которая покрывает большие кластеры объектов с пятью особыми (*человекомерными*) свойствами, динамика которых может быть описана в *многомерных фазовых пространствах состояния* (ФПС), а координатами их являются *параметры порядка* этих систем или процессов, когда они описываются *вектором состояния системы* (ВСС).

Характерным для *третьей парадигмы* и *синергетических объектов, процессов, явлений* является раскрытие более глубокого смысла понятий *определенность* и *неопределенность* во всех сферах человеческой деятельности.

Известно, что до конца XIX и начала XX века в науке господствовал *детерминистский подход*. Все процессы описывались *точками, линиями, функциями* и *состояниями* в пространстве, а в математике была общепринята задача Коши: задание начальных параметров системы при формулировании *уравнений динамики* (алгебраических, трансцендентных, дифференциальных, разностных, интегральных) – определяло дальнейшую динамическую траекторию поведения системы и ее конечное состояние в любой момент времени. Все три состояния (*начальное, любое промежуточное и конечное*) – всегда определялись точно (*детерминистски*).

С формированием *стохастической парадигмы* возникла *неопределенность* в конечном состоянии (но начальное состояние – всегда должно быть *точно определенным* и *опытно воспроизводимым*, иначе *стохастические принципы* не работают). При этом необходимо было задавать *функцию распределения*. В любом случае начальное состояние *объекта, явления процесса в стохастике* должно быть *определенным, воспроизводимым, повторяемым*. Промежуточные состояния могли быть не определены.

В условиях *синергетической парадигмы* начальное состояние системы (в рамках представлений И. Пригожина, Г. Хакена) – может быть принципиально *не определено* (объект очень сложный, состоящий из множества составных элементов, непо-

няты законы взаимодействия между этими элементами, более того, их невозможно в принципе описать и изучить). Характерный пример – человеческий мозг: никто не знает, как работают и взаимодействуют между собой его нейроны. Да и сам человек постоянно изменяется (болеет, стареет, нейроны отмирают). Мы имеем дело со сложнейшей динамической системой, познать начальные состояния которой, прогнозировать динамику развития мозга, тем более, его конечное состояние – не представляется возможным. *Синергетика* изучает объекты, подобные мозгу, с *полной неопределенностью*, а в математической теории хаоса изучаются объекты с *частичной неопределенностью*.

Таким образом, в науке существует *полная определенность* (в рамках *детерминистской парадигмы*), *частичная неопределенность* (в рамках *стохастической парадигмы*) и *полная неопределенность* (в рамках *синергетической парадигмы*).

Подобная ситуация и в социологии. Исторически все типы государств основывались на *детерминистском базисе*. Они имели традиционалистскую структуру: верхний уровень – *иерарх* (феодал, князь, император, Генсек ЦК), которому беспрекословно подчиняются низшие страты. Общество было жестко детерминировано. За своеволие (*стохастические отклонения*) – следовало отторжение от общества, высылка, или смерть.

Приход капиталистических отношений обусловил переход общества в *технологическое, стохастическое* состояние. При этом *иерархами* стали *страты* (партии, сообщества единомышленников и пр.) Внутри *стратов* имеется определенная дисперсия мнений и поведений, правда, ограниченная. Технологическое стохастическое общество обеспечило большие свободы человеку, стало более продуктивным, созидательным, динамичным и приспособляемым.

В *знаниевом, синергетическом, постиндустриальном обществе* возможна реализация принципа: *единица – всё, единица – ничто*. Люди в этом обществе будут жить по принципам *самоорганизации*, о которой писал И. Кант: «*Поступай так, чтобы максима твоей воли во всякое время могла бы иметь также и силу принципа всеобщего законодательства*». Имеется кажущийся максимум *неопределенности* со стороны общества в ди-

намике поведения человека и человечества (большая свобода), поэтому крайне необходимы *внутренние* (для отдельного человека) и *внешние* (для всего общества) управляющие воздействия. Это общество должно стать *самоуправляемым* и *самопрогнозируемым*. Человек и человечество должны сами конструировать свое будущее, для чего надо поменять приоритеты: не завидовать благосостоянию соседей, а стремиться к устойчивости всего человечества, решать проблемы его выживания не только на Земле, но и в космосе.

Подобные *эволюционно-фрактальные* процессы мы имеем в искусстве и культуре. Так, от *реализма* (*детерминизма*) средних веков состоялся переход к *импрессионизму* (*стохастике*) конца XIX века, а затем – к *абстракционизму* и *сюрреализму* (*синергетике*) XX века. Художники в какой-то степени обогнали время (как и музыканты с их авангардистской музыкой). Хаотические композиции на полотнах подобны виртуалистике и принципам И. Валлерстайна: «*Мы были бы мудрее, если бы формулировали наши цели в свете постоянной неопределенности и рассматривали эту неопределенность не как нашу беду и временную слепоту, а как потрясающую возможность для воображения, созидания, поиска. Множественность становится не поблажкой для слабого или невежды, а рогом изобилия сделать мир лучше*». Именно так можно рассматривать многие современные музыкальные, или художественные композиции (каждый человек выбирает свой вариант художественного образа, художественной темы). С этих позиций деятели культуры (такие, как Гауди в архитектуре Испании) быстрее всех совершили переход от *технологического общества* к *знаниевому, синергетическому, постиндустриальному обществу*. Этот переход виртуален, он не согласуется с остальными преобразованиями (науки, социумов). Усложнение и усиление *неопределенности* наблюдается и в художественной литературе, что согласуется с общей динамикой трансформации от *детерминизма* к *стохастике* и *синергетике*.

Важно отметить динамику развития философии от *классической* (натурфилософии, основанной на *детерминизме*), к *неоклассической* (теория относительности, принцип Гейзенберга –

связанные со *стохастическим подходом*), а затем – к *постнеоклассической философии*, основанной на *синергетической парадигме*. Именно **третья** – *синергетическая парадигма* охватывает все виды человеческой деятельности, познание общих законов человекомерных, эволюционирующих, вариабельных систем с *компарментно-кластерной* структурой.

Какова роль синергетики в прогнозах будущего человечества? **Третья** – *синергетическая парадигма* постулирует необходимость виртуально определять свое будущее (прогнозировать), а затем, путем научных обоснований – задавать ВУВ, которые обеспечат это будущее.

Человечество подошло к осознанию факта, что мир описывается в рамках **третьей** – *синергетической парадигмы*, где *неопределенность* и *хаос* – лидирующие понятия, где ВУВ – составляют основу научных знаний и конструируют будущее, где человек осознает кратковременность своего бытия, а главным смыслом жизни становится борьба за выживание человечества, хотя бы в ближнем Космосе.

Это все потребует от каждого жителя Земли активных занятий *наукой* (фундаментальной и прикладной), достижения которой помогут сделать человечество более устойчивым, способным к длительному существованию. Главная задача и предназначение *знаниевого, синергетического, постиндустриального общества* – перевести человечество в устойчивый *аттрактор* существования на основе всеобщего развития *науки*. При этом должны измениться *мировоззрение, главные цели и ценности каждого индивидуума (особенно, лидеров государств), структура общества и науки в целом (она должна стать интернациональной, глобальной, массовой)*.

ГЛАВА I

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ, КАК ОСНОВА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ НАУКИ

1. Исторические параллели

Не только в XX, но и в XXI веке основным препятствием к историческому осмыслению различных наук о природе живых систем является разнообразие методов и традиций работы разных исследователей в различных направлениях науки, многообразный язык символов, отсутствие единого научного «терминологического языка», когда разные обозначения одних и тех же явлений порождает их взаимное неприятие.

Постоянно увеличивается не только количество научных работников, но и количество установленных фактов, явлений, частных и закономерностей. Так, наблюдения над незначительным притяжением легких тел нагретым янтарем – способствовали открытию электричества, изучение мелких геометрических фигур – открытию кристаллографии, свойства притяжения магнитного железняка – открытию магнетизма и пр.

Однако, в мировоззрении исследователей сложились определенные представления о единстве живого и неживого, макро- и микромира. Известны афоризмы натурфилософов прошлого: «В природе нет ни великого, ни малого», «В природе нет ни начала, ни конца», «Мелкие ничтожные причины производят крупнейшие следствия».

История науки в качестве объекта исследования имеет свершившийся во времени конкретный процесс, а задача ее – изучение уже проявивших себя явлений и фактов.

При этом реально неполнота и ограниченность полученных при таком исследовании результатов, поскольку ограниченность сиюминутного знания не позволяет выявить в анализируемых фактах и явлениях скрытые явления, элементы, которые в будущем могут лечь в основу важнейших для человечества идей. И эта невидимая для историка науки часть объективной реальности может быть не замечена им. Но, собственно, это и не его

задача. Хотя было бы целесообразным просто фиксировать хронологически факты, еще не воспринятые научной мыслью.

Однако, В.И. Вернадский считал, что исследованию «подлежат только такого рода проблемы и явления, которые влияли на постепенный рост и на выяснение *научного мировоззрения*. Все же явления, обобщения или проблемы, которые не отразились на процессе выработки научного мирозерцания, могут быть оставлены в стороне. Они имеют значение только в истории развития отдельных научных дисциплин, отдельных наук»

Он подчеркивал: «...далеко не все процессы развития научных идей должны подлежать изучению для выяснения развития научного мировоззрения. Но само научное мировоззрение не есть что-нибудь законченное, ясное, готовое; оно достигалось человеком постепенно, долгим и трудным путем. В разные исторические эпохи оно было различно. Изучая прошлое человечества, мы всюду видим начала или отдельные части нашего современного мировоззрения в чуждой нам обстановке и в чуждой нашему сознанию связи, в концепциях и построениях давно прошедших времен. В течение хода веков можно проследить, как чуждое нам мировоззрение прошлых поколений постепенно менялось и приобретало современный вид. Но в течение всей этой вековой, долгой эволюции мировоззрение оставалось научным».

Им дано определение *научного мировоззрения*: «Научное мировоззрение есть создание и выражение человеческого духа; наравне с ним проявлением той же работы служат религиозное мировоззрение, искусство, общественная и личная этика, социальная жизнь, философская мысль или созерцание. Подобно этим крупным отражениям человеческой личности, и научное мировоззрение меняется в разные эпохи у разных народов, имеет свои законы изменения и определенные ясные формы проявления» (<http://elibrary.ru/books/vernadsky>).

Важным является положение о том, что *научное мировоззрение* не является синонимом *истины*, также как и философские, или религиозные системы, а являются лишь человекомерными подходами к истине. Даже в современном *научном мировоззрении* есть позиции, не соответствующие действительности, которые могут быть опровергнуты только научными доказа-

тельствами их несостоятельности. Но многие из положений, даже привнесенных в *научное мировоззрение* из искусства, философии, общественной жизни, религиозных идей, но выдержавших испытание *научным методом*, остаются составной частью *научного мировоззрения*.

Так, известным фактом является проникновение в древнейшее *научное мировоззрение* числовых отношений из музыки, например, в китайскую медицину. Музыкальная гармония в древнеиндийской философии (гимны Ригведы) определяет числовые соотношения мирового устройства. Это и музыкальная обработка человеческого голоса в религиозных культурах. Пифагор и пифагорейцы способствовали внедрению в науку концепции музыки.

В пифагорейской школе получили развитие математические идеи гармонии: симметрия, средние пропорциональные (арифметическое, геометрическое, гармоническое), пентаграмма, а также пропорция, которая в средние века получила название «золотая пропорция» или «золотое сечение» (Суббота А.Г., 2003). Нашими современниками оценено значение золотого сечения в Солнечной системе (Бутусов К.П., 1978; Васютинский Н.А., 1990).

Американский математик Марк Барр, предложил называть отношение двух отрезков, образующих золотое сечение, числом ϕ . Буква ϕ (фи) – первая буква по имени античного скульптура Фидия, скульптуры которого, по преданию, были оформлены с использованием золотого сечения. Особые замечательные свойства ϕ , в различных плоских и пространственных фигурах описаны Лукой Пачоли в трактате «De Divina Proportione» вышедшем в 1509 году с иллюстрациями Леонардо да Винчи. Эти свойства проявляются в динамичных процессах на всех уровнях природной организации, включая различные биообъекты и в первую очередь человека, его клетки, органы и системы (Гераськин С.А., Севанькаев А.В., 1999).

Золотое сечение и его производные оказались широко представлены в соотношениях физических величин и химических веществ в среде обитания человека (Божикин С.В., Паршин Д.А., 2001), в биологических объектах, в структуре и динамичных функциях тела человека, его систем и системы крови,

функционирующих с использованием принципов фрактальности и резонанса.

Структура многих объектов не может быть описана без понятия «фрактал», появившегося от латинского *fractus* (изломанный, состоящий из фрагментов). Его использованию в науке положил начало Бенуа Мандельброт, который словом фрактал в 1975 году стал обозначать нерегулярные самоподобные структуры.

Вначале фрактальная концепция использовалась в математике для описания геометрических множеств и для решения нелинейных уравнений. Мандельброт ввел математически точное, но в общем случае, неточное определение понятия фрактала через размерность Хаусдорфа-Безиковича и первый приложил понятие фрактала к различным областям знания. Очень быстро оно было распространено на феномены географии, астрофизики, биологии и медицины.

Основу фракталов составляет метафизика процессов самоорганизации хаоса. Динамический (детерминированный) хаос и фракталы – как понятия, вошли в научную картину мира в последней четверти XX века и заставили пересмотреть устоявшиеся взгляды на геометрические свойства природных и искусственных объектов. Понятие динамического хаоса изменило понимание того, как эти объекты могут вести себя во времени. В концепции фрактала определились различия с традиционными понятиями задания и описания формы, места, границы, ширины, длины, дихотомий. Для фрактала не оказалось точного смысла в понятиях «непрерывное – дискретное», «простое – сложное», в определениях типа «сложное есть сумма простых частей». Многие авторские определения фрактала страдают недостаточной точностью, так как могут легко разрушаться контрпримерами. Однако, несмотря на отсутствие точности определения, более важна практика научного применения этого понятия. На практике различают целый ряд фракталов (фрактал – фигура Коха, фрактал – множество Мандельброта и др.). У них есть общее – наличие рекурсивной процедуры их возникновения. Отличаются же они по жесткому самоподобию типа самоподобия фигур Коха, связанного инвариантностью относительно масштабных преобразований, или по нежесткому самоподобию (ковариант-

ное самоподобие типа самоподобия множества Мандельброта), когда преобразование фрагмента во все множества нетривиально. Фрактал, никоим образом не похожий на кривую, Мандельброт назвал фрактальной пылью – это классическое множество Кантора, известное с 1875 г. Такое множество разрежено и не содержит интервалов, но, тем не менее, имеет столько же точек, сколько интервалов. Мандельброт использовал такую «пыль» для моделирования стационарного шума в телефонии. Фрактальная пыль является универсальным фракталом, поскольку любой фрактал – аттрактор системы итерированных функций – представляет собой либо фрактальную пыль, либо ее проекцию на пространство с более низкой размерностью (Буданов В.Г., 1997).

Любопытно, что, не зная понятия «фрактал», Леонардо да Винчи предположил, что все ветки дерева на данной высоте, сложенные вместе, равны по толщине стволу (ниже их уровня). Позже оказалось, что это соответствует модельному расчету для кроны дерева в виде поверхности-фрактала (Мандельброт И., 2002).

Во фрактальной концепции нет очевидности частей, границ, для «сборки» целого имеется бесконечно много перепутанных и наложенных друг на друга частей. Традиционная методология оценки по принципу «часть – граница – целое» не приводит к осмыслению целого, а разрушает познание бесконечными хаотическими усложнениями и ограничениями. Вместе с тем фрактальная технология позволяет описать многообразие биологических конфигураций, в том числе таких сложных, нерегулярных и функционально ассиметричных (Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А., 1988), как система кровообращения, состоящая из множества капилляров и крупных сосудов и доставляющая с кровью необходимые вещества к каждой клетке человеческого тела.

Оказалось, что за ритмы сердца и головного мозга, внезапные приступы аритмии, которые могут вызвать сбой в работе сердца, ответственны фракталы и математический хаос (Пайген Х.О., Рихтер П.Х. Хаос, фракталы (<http://www.inventors.ru>)).

Если термин «фрактал» чаще относится к некоторой статичной геометрической конфигурации, такой как мгновенный снимок водопада, ракушка, то термин «хаос» динамичен и ис-

пользуется для описания явлений, подобных турбулентному поведению погоды и закручиванию по спирали.

Онтогенез человека и животных иногда представляют в форме спирали с постепенно возрастающими оборотами (наращиванием амплитуд организации физиологических процессов) с последующим, на поздних этапах онтогенеза, сокращением оборотов спирали – угасанием осцилляций. То, что заставляет спирали раскручиваться и закручиваться и достигать завершения процесса, то есть цели, получило название *аттрактора*. *Аттракторы* всегда связывают с условно хаотическими процессами. Образ хаоса в фазовом пространстве – *хаотический аттрактор*, имеющий очень сложную структуру (*странный аттрактор*). Хаос порождается собственной динамикой таких нелинейных систем, как физиологические системы организма. Эти системы организма человека пользуются как упорядоченными (суточный, сезонный ритмы), так и неупорядоченными процессами (Петухов С.В., 1988; Федер Е., 1991).

Многие упорядоченные реакции, например, зависящие от восхода и захода Солнца каждые 24 часа, продолжают в течение всей нашей жизни. Вместе с тем, в течение жизни организм сталкивается с неупорядоченными, часто стрессовыми воздействиями, где фрактальные закономерности задают новые «порядки вещей» в плане функционирования органов и систем. При этом возникают новые условия функционирования, создаются динамические подсистемы с настолько неустойчивым поведением, что любые сколь угодно малые возмущения быстро (в масштабе времени, характерном для этой системы) приводят к кардинальному изменению ее функции и ультраструктуры. Становится понятным, что фрактальные интерпретации мира, так же как и евклидианские исследовательские интерпретации живут по законам собственной метафизики и творят новый нелинейный мир – настоящий фрактальный космос, который возникает из распадающегося линейного знания. Из фрактальной концепции с очевидностью вытекает, что Природа экономит не на структурах, а только на принципах. При этом всеобщий принцип фрактальности открывает простоту сложного – самоподобие процессов и структур на различных иерархических уровнях

(Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Куликова Л.Н., Молочко Л.Н., Игнатъев В.В., Якушина Г.Н., 2006).

Поиск гармонических, числовых соотношений – стал важной частью любой научной работы.

Это привело к формированию мнения, что только получение математической формулы с помощью символов – математики обеспечивает получение точного знания. Возникла математическая логика, социальная физика и др.

Однако, реально пророчество В.И. Вернадского: «... нет никаких оснований думать, что при дальнейшем развитии науки, все явления, доступные научному объяснению, подведутся под математические формулы или под так или иначе выраженные числовые правильные соотношения. Нельзя думать, что в этом заключается конечная цель научной работы».

Он считал, что математические оболочки, как идеальное создание человеческого разума, не состоятельны при изучении явлений, к которым «не приложимы схемы математического языка».

Ведь в *научное мировоззрение* прочно вошли понятия атома, материи, наследственности, энергии, инерции, элементов, зародившиеся и развившиеся под воздействием идей и представлений, чуждых научной мысли.

По Вернадскому: «Научное мировоззрение развивается в тесном общении и широком взаимодействии с другими сторонами духовной жизни человечества. Отделение научного мировоззрения и науки от одновременно или ранее происходившей деятельности человека в области религии, философии, общественной жизни или искусства невозможно. Все эти проявления человеческой жизни тесно сплетены между собою и могут быть разделены только в воображении».

Научное мировоззрение – сложное и многообразное, но не безошибочное. Даже, когда противоположные, чуждые ему мнения философии, религии отвергаются, временно фиксируя научные представления в определенной схеме, это – далеко не окончательный результат. Более того, ложные выводы могут держаться десятилетиями. Так борьба двух воззрений о природе света в XVII–XVIII веках (Ньютона и Гюйгенса) закончилась

победой учения Ньютона о свете, как истечении из светящего тела вещества, более тонкого, чем газ.

Представление Гюйгенса о свете, как колебательном движении эфира, потерпело поражение. Однако ни Эйлер, ни Ломоносов, ни Лейбниц, вопреки общему «научному» мнению, не признавали теорию истечения Ньютона. Через 100 лет, в начале XIX столетия, труды Юнга и Френеля привели к торжеству идей, декларируемых Гюйгенсом.

Победа торжествовавшего *научного мировоззрения* над тогдашним философским оказалась мнимой.

Таким образом, включение того или иного научного взгляда в мировоззрение – не подтверждает его истинности. Ибо бесспорны – только неопровержимо доказанные *научные истины*, обязательные для всех. Поэтому *научное мировоззрение* – должно быть доступным критике. Иногда отдельные личности в своей правоте исторически превосходят целые ученые корпорации и тысячи исследователей, формирующих господствующие в данный период взгляды.

Современное нам *научное мировоззрение* не статично, оно развивается и теми исследователями, которые конфликтуют со сложившимися научными воззрениями в обществе. Это определено точно В.И. Вернадским: «Истина нередко в большом объеме открыта этим научным еретикам, чем ортодоксальным представителям научной мысли. Конечно, не *все* группы и лица, стоящие в стороне от научного мировоззрения, обладают этим великим прозрением будущего человеческой мысли, а лишь некоторые, немногие. Но настоящие люди с максимальным для данного времени истинным научным мировоззрением всегда находятся среди них, среди групп и лиц, стоящих в стороне, среди научных еретиков, а не среди представителей господствующего научного мировоззрения. Отличить их от заблуждающихся не суждено современникам».

2. Информация. Свойства информации.

Информация – от лат. *informatio* – сведения, разъяснения, изложение. Это отражение внешнего мира с помощью знаков, сигналов.

Под *информацией в быту* (житейский аспект) понимают сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах, воспринимаемые человеком или специальными устройствами; **в технике** понимают сообщения, передаваемые в форме знаков или сигналов; **в теории информации** понимают не любые сведения, а лишь те, которые снимают полностью или уменьшают существующую до их получения неопределенность. По определению К. Шеннона, *информация* – это снятая неопределенность; **в кибернетике** (теории управления), по определению Н. Винера, понимают ту часть знаний, которая используется для ориентирования, активного действия, управления, т.е. в целях сохранения, совершенствования, развития системы; **в семантической теории** (смысл сообщения) понимают сведения, обладающие новизной; **в документалистике** понимают все то, что так или иначе зафиксировано в знаковой форме в виде документов (<http://www.gmcit.murmansk.ru/>).

Существует множество определений понятия *информация*. Достаточно давно, во 2-ой половине XX века понятие *информации* представлялось следующими определениями: (Махмун Ф., 1966; Мелик-Гайказян И.В., 1997)

- переданные кем-то другим или приобретенные при собственном исследовании знания;
- сведения, содержащиеся в сообщении, как объект передачи, хранения и обработки;
- то, что имеет на себе сигнал;
- содержание, полученное из внешней среды в процессе приспособления к ней человека и его органов чувств;
- объективное содержание связи между взаимодействующими объектами, которая проявляется изменением состояния этих объектов;
- порядок, коммуникация, как создание порядка из *хаоса*, или, хотя бы – увеличение степени упорядоченности, существовавшей в системе;

Последнее определение напрямую увязывает информацию со степенью упорядоченности получающей *информацию* системы.

С философских позиций *информация* сопряжена с понятием «отражение»:

- отражение в сознании человека объективных причинно-следственных связей в реальном окружающем мире;
- содержание процессов отражения;
- отраженное разнообразие, которое отражающий объект содержит об отражении;
- инвариантная часть отражения, поддающаяся объективизации, определению, передаче;
- философская категория сопряженная с понятиями пространства, времени, материи, сообщения между источником, передающим сообщение и принимающим его.

Существует также мнение, что *информация* – это алгоритм:

- план строения клетки и всего организма;
- совокупность правил, приемов и сведений, необходимых для построения алгоритма (плана, оператора).

Свойства *информации*:

1. полнота – свойство исчерпывающе (для данного потребителя) характеризовать отображаемый объект или процесс;
2. актуальность – способность соответствовать нуждам потребителя в нужный момент времени;
3. достоверность – свойство не иметь скрытых ошибок. Достоверная *информация* со временем может стать недостоверной, если устареет и перестанет отражать истинное положение дел;
4. доступность – свойство, характеризующее возможность ее получения данным потребителем;
5. релевантность – способность соответствовать нуждам (запросам) потребителя;
6. защищенность – свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования или изменения *информации*;
7. эргономичность – свойство, характеризующее удобство формы или объема *информации* с точки зрения данного потребителя.

Информацию следует считать особым видом ресурса, как запаса неких знаний материальных предметов или энергетических, структурных или каких-либо других характеристик предмета. В отличие от ресурсов, связанных с материальными предметами, информационные ресурсы являются неистощимыми и

предполагают существенно иные методы воспроизведения и обновления, чем материальные ресурсы.

Определены свойства *информации*:

1. запоминаемость;
2. передаваемость;
3. воспроизводимость;
4. преобразуемость;
5. стираемость.

Запоминаемость – одно из самых важных свойств. Запоминаемая *информация* – макроскопическая (имеется в виду пространственные масштабы запоминающей ячейки и время запоминания). Именно с макроскопической *информацией* мы имеем дело в реальной практике. *Передаваемость информации* с помощью каналов связи (в том числе с помехами) хорошо исследована в рамках теории информации К.Шеннона. В данном случае имеется в виду способность *информации* к копированию, т.е. к тому, что она может быть «запомнена» другой макроскопической системой и при этом останется тождественной самой себе. Очевидно, что количество *информации* не должно возрастать при копировании. *Воспроизводимость информации* тесно связана с ее передаваемостью и не является ее независимым базовым свойством. Если передаваемость означает, что не следует считать существенными пространственные отношения между частями системы, между которыми передается информация, то воспроизводимость характеризует неиссякаемость и неистощимость информации, т.е. что при копировании остается тождественной самой себе. Фундаментальное свойство *информации* – *преобразуемость*. Она может менять способ и форму своего существования. Копируемость есть разновидность преобразования *информации*, при котором ее количество не меняется. В общем случае количество *информации* в процессах преобразования меняется, но возрастать не может. Свойство *стираемости* информации также не является независимым. Оно связано с таким преобразованием *информации* (передачей), при котором ее количество уменьшается и становится равным нулю. Данных свойств информации недостаточно для формирования ее меры, так как они относятся к физическому уровню информационных процессов.

Информация всегда связана с материальным носителем. *Носителем информации* может быть:

- любой материальный предмет (бумага, камень и т.д.);
- волны различной природы: акустическая (звук), электромагнитная (свет, радиоволна) и т.д.;
- вещество в различном состоянии: концентрация молекул в жидком растворе, температура и т.д.

Машинные носители информации: перфоленты, перфокарты, магнитные ленты, и т.д.

Сигнал – способ передачи информации. Это физический процесс, имеющий информационное значение. Он может быть непрерывным или *дискретным*. Сигнал называется *дискретным*, если он может принимать лишь конечное число значений в конечном числе моментов времени.

Аналоговый сигнал – сигнал, непрерывно изменяющийся по амплитуде и во времени. Сигналы, несущие текстовую, символическую информацию, *дискретны*. *Аналоговые сигналы* используют в телефонной связи, радиовещании, телевидении (<http://www.metod-kopilka.ru/>).

Понятие *информации*, несмотря на всю неопределенность, имеет большую значимость в биологии и медицине. По Г. Каслеру (1967) – это *заполненный выбор* одного из равноправных, или нескольких возможных вариантов. Если выбор не запоминается, не фиксируется – это *микроинформация*. Заполненный выбор – это *макроинформация*. *Выбор* – это и процесс, и результат процесса. *Информация*, как результат *выбора*, не существует без *процесса выбора*. При этом *микроинформация* (незаполненный выбор) – связана с понятием *физической энтропии* (мерой хаоса), она существует в течение пикосекунд, а затем забывается в течение

$$\tau_{micro} \approx \frac{h}{kT} \approx 10^{-13} c \quad \text{при } T=300 \text{ К.}$$

При *макроинформации* – n – число устойчивых состояний системы. При *микроинформации* – n – число состояний, не обязательно устойчивых (понятие микроскопическое). Так, *энтропия* одного моля идеального газа в состоянии термодинамического равновесия равна

$$\zeta = \frac{3}{2} kN,$$

где $N_A=66,02 \times 10^{23}$ – число Авогадро, $k=1,38 \times 10^{-16}$ эрг град – постоянная Больцмана.

Энтропия связана с числом микросостояний n соотношением Больцмана

$$S = k \ln n$$

$$n = \exp\left(\frac{S}{k}\right) = \exp\left(\frac{3}{2} N\right)$$

Если известны скорость и координаты всех частиц, то количество микроинформации равно

$$I = \log_2 a = \frac{S}{k} \log_2 c = 1,44 \frac{S}{k}$$

Это формула – соотношение между микроинформацией и энтропией.

Отличие *макро-* и *микроинформации* иллюстрирует количество *макроинформации* в сосуде с газом, где система имеет устойчивое стационарное состояние – термодинамически равновесное ($n=1$). Количество макроинформации в ней равно $I_{\text{macro}} = \log_2 n = 0$.

Именно макроинформация используется в реальных информационных процессах (Чернавский Д.С., 2000)

3. Информация и самоорганизация

К важнейшим свойствам *информации* относится способность управлять физическими, химическими, биологическими и социальными процессами. Где есть *информация*, действует управление, а где осуществляется управление, имеется и *информация*. Второе свойство *информации* – способность передаваться на расстоянии (при перемещении инфоносителя). Третье – способность подвергаться переработке. Четвертое – способность сохраняться в течение любых промежутков времени и из-

меняться во времени. Пятое свойство – способность переходить из пассивной формы в активную. Например, когда извлекается из «памяти» для построения тех или иных структур (синтез белка, создание текста на компьютере и т. д.).

В современную науку понятие *самоорганизации* вошло через идеи кибернетики. Процесс *самоорганизации* систем обусловлен таким неэнтропийным процессом, как управление. *Энтропия* и *информация*, как правило, рассматриваются совместно. *Информация* – то, что устраняет неопределенность, количество «снятой» неопределенности. Тенденция к определенности, к повышению информативности – процесс негэнтропийный (процесс с обратным знаком). Термин *самоорганизующаяся система* ввел кибернетик У. Росс Эшби для описания кибернетических систем. Для *самоорганизующихся систем* характерны:

- способность активно взаимодействовать со средой, изменять ее в направлении, обеспечивающим более успешное функционирование системы;

- наличие определенной гибкости структуры или адаптивного механизма, выработанного в ходе эволюции;

- непредсказуемость поведения *самоорганизующихся систем*;

- способность учитывать прошлый опыт или возможность научения.

Одним из первых объектов, к которым были применены принципы *самоорганизации*, был головной мозг. Использование понятий и идей кибернетики в вопросах физики, химии, биологии, социологии, психологии и других науках позволили глубоко продвинуться в сущность процессов, протекающих в неживой и живой природе. Прогресс естествознания и науки будет протекать по линии изучения закономерностей управляющих процессов в сложноорганизованных системах, при этом *самоорганизующаяся система* является познавательной моделью науки XXI века.

В физической картине мира до 70-х годов XX века царствовали два закона классической термодинамики. Первый закон термодинамики (закон сохранения и превращения энергии) фиксировал всеобщее постоянство и превращаемость энергии. Закон констатировал, что в замкнутой системе тел нельзя ни уве-

личить, ни уменьшить общее количество энергии. Этот закон утверждал независимость такого изменения энергии от уровня организации животного, человека, общества и техники. Вторым законом термодинамики выражает направленность перехода энергии, именно переход теплоты от более нагретых тел к менее нагретым. Иногда этот закон формулируют так: тепло не может перетечь самопроизвольно от холодного тела к горячему. Этому могут способствовать только затраты дополнительной работы.

В замкнутой системе происходит выравнивание температур, система стремится к своему термодинамическому равновесию, соответствующему максимуму *энтропии*. В физической картине мира принцип возрастания *энтропии* соответствует одностороннему течению явлений, т.е. в направлении хаоса, беспорядка и дезорганизации. Один из основателей классической термодинамики Р. Клаузиус в своей попытке распространить законы термодинамики на Вселенную пришел к выводу: *энтропия* Вселенной всегда возрастает. Если принять этот постулат как реальный факт, то во Вселенной неизбежно наступит тепловая смерть. Многие ученые не соглашались с выводами Клаузиуса. В. И. Вернадский утверждал, что «жизнь не укладывается в рамки энтропии». В природе наряду с *энтропийными* процессами происходят и *антиэнтропийные* процессы. Многие ученые высказывали сомнение по поводу распространения второго закона термодинамики на всю Вселенную.

Основы *синергетики* заложены немецким ученым Г. Хакенем (1980), работами И. Пригожина по теории необратимых процессов в открытых неравновесных системах, которые были удостоены Нобелевской премии (1977).

Синергетика (греч. «*синергетикос*» – совместный, согласованно действующий) – наука, целью которой является выявление, исследование общих закономерностей в процессах образования, устойчивости и разрушения упорядоченных временных и пространственных структур в сложных неравноценных системах различной природы (физических, химических, биологических, экологических и др.). *Синергетика* является новым этапом изучения сложных систем, продолжающий и дополняющий кибернетику и общую теорию систем. Если кибернетика занимается проблемой поддержания устойчивости путем использования

отрицательной обратной связи, а общая теория систем – принципами их организации (дискретностью, иерархичностью и т. п.), то *синергетика* фиксирует свое внимание на неравновесности, нестабильности как естественном состоянии открытых нелинейных систем, на множественности и неоднозначности путей их эволюции, исследует типы поведения таких систем, то есть нестационарные структуры, которые возникают в них под действием внешних воздействий или из-за внутренних факторов (флуктуации).

Синергетика исследует организационный момент, эффект взаимодействия больших систем. Возникновение организационного поведения может быть обусловлено внешними воздействиями (вынужденная организация) или может быть результатом развития собственной (внутренней) неустойчивости системы в системе (*самоорганизация*).

До 70-х гг. XX века считалось, что существует непреодолимый барьер между неорганической и органической, живой природой. Лишь живой природе присущи эффекты саморегуляции и самоуправления. *Синергетика* перекинула мост между неорганической и живой природой, пытаясь ответить на вопрос, как возникли те макросистемы, в которых мы живем. Во многих случаях процесс упорядочения и *самоорганизации* связан с коллективным поведением подсистем, образующих систему. Наряду с процессами *самоорганизации синергетика* рассматривает и вопросы самодезорганизации – возникновения *хаоса* в динамических системах. Как правило, исследуемые системы являются диссипативными, открытыми системами.

Основой *синергетики* служит единство явлений, методов и моделей, с которыми приходится сталкиваться при исследовании возникновения порядка из беспорядка или *хаоса* – в химии (реакция Белоусова-Жаботинского), космологии (спиральные галактики), экологии (организация сообществ) и т.д. Примером *самоорганизации* в гидродинамике служит образование в подогреваемой жидкости (начиная с некоторой температуры) шестиугольных ячеек Бенара, возникновение тороидальных вихрей (вихрей Тейлора) между вращающимися цилиндрами. Пример вынужденной организации – синхронизация мод в многомодовом лазере с помощью внешних периодических воздействий.

Интерес для понимания законов *синергетики* представляют процессы предбиологической *самоорганизации* до биологического уровня. Самоорганизующиеся системы возникли исторически в период возникновения жизни на Земле.

Модели синергетики – это модели нелинейных, неравновесных систем, подвергающихся действию флуктуации. В момент перехода упорядоченная и неупорядоченная фазы отличаются друг от друга столь мало, что именно флуктуации переводят одну фазу в другую. Если в системе возможно несколько устойчивых состояний, то флуктуации отбирают одну из них. При анализе сложных систем (в биологии или экологии) *синергетика* исследует простейшие основные модели, позволяющие понять и выделять наиболее существенные механизмы «организации порядка» избирательную неустойчивость, вероятностный отбор, конкуренцию или синхронизацию подсистем. Понятия и образы *синергетики* связаны, в первую очередь, с оценкой упорядоченности и беспорядка – *информация, энтропия, корреляция, точка бифуркации* и др. Методы *синергетики* в значительной степени пересекаются с методами теории колебаний и волн, термодинамики неравновесных процессов, теории катастроф, теории фазовых переходов, статистической механики, теории самоорганизации, системного анализа и др.

Феномен перехода от беспорядка к порядку, упорядочения ученые знали и до этого. Примером *самоорганизации* в неживой природе является авторегуляция, принцип наименьшего действия и принцип Ле-Шателье. Было открыто самопроизвольное образование на Земле минералов с более сложной кристаллической решеткой. В химии известны процессы, приводящие к образованию устойчивых структур во времени. Примером является реакция Белоусова-Жаботинского, где раствор периодически меняет свой цвет от красного к синему в зависимости от концентрации соответствующих ионов.

В физике явления *самоорганизации* встречаются от атомных объектов и кончая галактическими системами. Г. Хакен считает символом *синергетики* лазер. Атомы, внедренные в лазер, могут возбуждаться действием энергии извне, например, путем освещения. Если внешняя энергия недостаточна, лазер работает как радиолампа. Когда же она достигает мощности ла-

зерной генерации, атомы, ранее испускавшие волны хаотично и независимо, начинает излучать один громадный цуг волн длиной около 300 000 км. Атомная антенна начинает осциллировать в фазе, и волны совершают как бы одно коллективное движение.

Синергетика исследует особые состояния систем в области их неустойчивого состояния, способность к *самоорганизации*, *точки бифуркации* (переходные моменты, переломные точки).

Синергетика объясняет процесс движения от хаоса к порядку, процесс *самоорганизации*, возникновения нового, а для этого необходимо:

– чтобы система была открытой. По мнению Стенгерс, большинство систем открыты – они обмениваются энергией, веществом информацией с окружающей средой. Главенствующую роль в окружающем мире играет не порядок, стабильность и равновесие, а неустойчивость и неравномерность, то есть системы непрерывно флуктуируют.

– фундаментальным условием *самоорганизации* служит возникновение и усиление порядка через флуктуации.

– в *точке бифуркации* флуктуация достигает такой силы, что организации системы не выдерживает и разрушается, и принципиально невозможно предсказать: станет ли состояние системы хаотичным или она перейдет на новый, более дифференцированный и высокий уровень упорядоченности. В *точке бифуркации* система может начать развитие в новом направлении, изменить свое поведение. Это такое состояние системы, после которого возможно некоторое множество вариантов ее дальнейшего развития.

– новые структуры, возникающие в результате эффекта взаимодействия многих систем, называются *диссипативными*, потому что для их поддержания требуется больше энергии, чем для поддержания более простых, на смену которым они приходят. В *точке бифуркации* система встает на новый путь развития. Те траектории или направления, по которым возможно развитие системы после *точки бифуркации* и которые отличаются от других относительной устойчивостью, ведут в новое состояние – *аттрактор*. *Аттрактор* – это относительно устойчивое состояние системы, притягивающее к себе множество «линий» развития, возможных после точки бифуркации.

– *диссипативные* структуры существуют лишь постольку, поскольку система диссипирует (рассеивает) энергию, а, следовательно производит *энтропию*. Из энтропии возникает порядок с увеличением общей *энтропии*. Таким образом, *энтропия* является не просто соскальзыванием системы к дезорганизации, она становится прародительницей нового порядка. Так из *хаоса* (неустойчивости) в соответствии с определенной информационной матрицей рождается порядок.

Возникнув из неравновесной термодинамики, синтез естественнонаучных знаний, *синергетика* ориентирует на раскрытие механизмов *самоорганизации* сложных систем – природных и социальных, а также созданных руками человека. Пришло понимание единства неорганического и органического мира, того, что чередование *хаоса* и *порядка* является универсальным принципом мироустройства.

Синергетика выявила бифуркационный механизм развития, конструктивную роль *хаоса* в процессах *эволюции самоорганизованных систем*, механизм конкуренции виртуальных, т.е. допустимых, возможных форм структур, заложенных в системе. По своему воздействию на современное мировоззрение идеи *синергетики* равнозначны идеям теории относительности и квантовой механики. Синергетические понятия применимы к любым развивающимся системам. Они становятся инструментами социального мышления и анализа. Современная социальная наука, преодолевая механицизм и заимствуя идеи *синергетики*, тоже обращает внимание на неравновесные состояния, на процессы слома стабильного порядка (на переходы от порядка к хаосу, на рождение нового порядка). В развитии общества также возникают неустойчивые состояния *точки бифуркации* – расщепления путей развития (<http://belani.narod.ru/>).

ГЛАВА II

ЭВОЛЮЦИЯ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1. Философия синергетики

Представляется логичным положение, выдвинутое В.С. Степиным (2011) о различии терминов «*междисциплинарный*» и «*трансдисциплинарный*», применительно к наукам.

К *междисциплинарным* наукам относятся, например, биохимия, биофизика, т.е. науки, в которых применяются понятийные средства и методы, выработанные в разных дисциплинах и синтезируемые в новой науке для решения ее специфических задач, которые принципиально решаемы только с использованием синтеза познавательных средств, заимствованных из разных дисциплин.

В термине «*трансдисциплинарный*» выделяются два основных его смысла: во-первых это – обозначение вненаучных знаний, выходящих за рамки сложившихся научных дисциплин, но применяемые при поддержке и экспертизе научно-технических программ (политические мотивы, реклама в СМИ, вненаучные компоненты этической экспертизы и т.д.).

В другом смысле – это, например, язык математики, который являясь языком особой научной дисциплины, одновременно используется во множестве других наук и в инженерно-технологической деятельности. Здесь речь идет уже не о вненаучном знании, а о трансдисциплинарности как характеристике одного из языков науки.

Синергетика принадлежит к *междисциплинарным* направлениям науки, но она чем-то сродни математике, так как ее язык применяется в самых различных областях знания. Поэтому термин «*трансдисциплинарный*» в его втором значении может быть применим и для характеристики синергетики.

Междисциплинарность и *трансдисциплинарность* характеризуют синергетику как особую дисциплину, в которой необходимо очертить свою предметную область, определить систему

методологических принципов исследования и включить их в состав сложившейся системы научного знания.

Под *онтологией* – (греч. *on, ontos* – сущее, *logos* – учение) – понимается учение о бытии. В классической философии – учение о бытии как таковом, выступающее (наряду с гносеологией, антропологией и др.) базовым компонентом философской системы; в современной неклассической философии – интерпретации способов бытия с нефиксированным статусом. *Онтология* – это развитое формализованное средство описания терминов предметной области, которое может использоваться в современных интеллектуальных информационных системах. Онтология состоит из набора понятий (*концептов*) и набора утверждений об этих понятиях: классификация понятий, отношения между понятиями; в частности иерархии понятий по отношениям «*общее – частное*» и «*часть – целое*».

Онтология синергетики строится через систему абстракций отождествляемых с реальностью, такими как «*нелинейные среды*», «*динамический хаос*», «*бифуркации*», «*кооперативные эффекты*», «*фракталы*». При этом создается представление об общих системно-структурных характеристиках ее предмета, которое организует в целостность многообразные модели (теоретические схемы), ранее созданные в других науках (физике, химии, биологии, экономике, истории, технических науках). Они организуются в новую систему благодаря создаваемой в синергетике картины реальности (дисциплинарной онтологии), которая обозначается понятием «самоорганизация». Понятие в принципе довольно расплывчатое. При этом вводятся представления о *порядке* и *хаосе* как состояниях *гомеостаза* (*порядка*) и фазовых переходов от одного типа гомеостазиса к другому через *динамический хаос*.

Синергетика изучает закономерности сложных, саморазвивающихся систем. Она делает акцент на идеях целостности, сложности в противовес идеям элементаризма и редукционизма. Каждый из этих подходов: *холистский* (от древнегреч. *holos* – цельный, целостный) и *элементаристский* – сильно идеализированы. Акцентируя *холистские* аспекты, *синергетика* раскрывает ряд существенных закономерностей саморазвивающихся систем. В этом ее достоинство, но в этом и ее границы.

Внедрение синергетических методов в различные науки эффективно, когда требуется учитывать саморазвитие, его интегральные характеристики и закономерности. Недостаточно просто констатировать, что имеет место перенос *синергетических* методов в различные науки (ссылки на *междисциплинарность* и *трансдисциплинарность синергетики* часто не выходят за рамки этой констатации). Следующим шагом должен быть анализ, связанный с постановкой проблемы: почему возможен такой перенос, каковы его основания? Предполагается предварительное, иногда интуитивное видение сходства предметных областей, с которыми скоррелирован метод, оно входит в понимание метода. Это видение определяется научной картиной мира.

Неприятие *синергетики* некоторыми критиками относится не к ее конкретным моделям, а к программе включения ее принципов в общенаучную картину в качестве системообразующего ядра.

Предложенная И. Пригожиным переформулировка термодинамики, представление нестационарных состояний (традиционно считавшихся вырожденным случаем стационарных) в качестве базисных, нуждается в дальнейшем осмыслении.

Развитие современной научной картины мира как формы синтеза достижений различных дисциплин протекает в русле идей глобального (универсального) эволюционизма, объединяющего идеи *эволюции* и системного видения. Включение идей *синергетики* в этот процесс весьма органично. Трудно состыковать представления о развитии неживой природы, живой природы и общества. Если применение синергетических идей и методов даст новый импульс такому анализу, то принципы *синергетики* органично войдут в ядро общенаучной картины мира.

Разработка философского базиса *синергетики* – зависит от совместной аналитической работы философов и ученых специалистов различных областей знания. Эта работа включает осмысление онтологических категориальных структур самоорганизации и саморазвития, анализ гносеологической и методологической тематики.

Важным аспектом философии *синергетики* являются мировоззренческие проблемы, связанные с внедрением новых научных представлений о саморазвитии. Эти представления резони-

руют и с западной, и с некоторыми восточными культурными традициями, создают точки роста новых ценностных ориентаций в современной культуре (<http://spkurdyumov.narod.ru/>).

2. Постнеклассическая наука – синергетика

В работах С.П. Курдюмова обосновано новое понимание науки, сформулирована новая парадигма: фрактальная, постнеклассическая, коммуникативно-синергическая (Войцехович В.Э., 2011).

В процессе эволюции наука прошла несколько этапов развития: естественная магия, античная натурфилософия, классическая наука, неклассическая и постнеклассическая. Зачатки научного мышления возникли на стадии «преднауки» – как в виде естественной магии, так и античной натурфилософии. Классическая наука формируется в XVII-XIX в. Ее обычно и рассматривают в качестве образца, в качестве «настоящей» науки. Однако механицизм классической науки становится неадекватным в XX веке. Наука стала *квантово-релятивистской*, а затем и *синергетической* в конце XX – начале XXI в. Ряд авторов до сих пор считают, что наука, как опытное, эмпирическое исследование, началась относительно недавно – с XVI–XVII вв. и называют ее классической наукой (Г. Галилей, Р. Декарт, И. Ньютон). Это европоцентристский взгляд, уходящий в прошлое.

Науки XVII-XIX веков считают идеалом *объективную истину*. Знание предполагается очистить от влияния субъективных особенностей человека, вносящих ошибки и искажения в истину. Господствует механистическая картина мира и соответствующая ей методология. Согласно им природа самодостаточна (не нуждается в человеке), связи локальны, математические функции сводятся к аналитическим, а наука развивается кумулятивно, когда предыдущие результаты являются частными случаями новых. Движение частиц и тел происходит согласно неизменным законам природы, которые «руководят» миром, а главной целью познания является открытие непреложных законов природы.

Во второй половине XIX века, после открытия теории эволюции в биологии и теории электромагнитного поля в физике, механицизм подвергся критике, а затем отвергнут. Квантовая

теория, специальная и *общая теории относительности* создали квантово-релятивистскую, вероятностную картину мира и *неклассическую* (неоклассическую) методологию. Натурализм, локальность, аналитизм, кумулятивизм были раскритикованы и отвергнуты научным сообществом. Пересматриваться начал идеал *объективной истины*. Знание приобрело черты *субъективного* (ученый, наблюдатель прямо или косвенно присутствовал в знании).

В специальной (и общей) теории относительности используются системы координат. В квантовой теории условия наблюдения входят в само знание и не могут быть устранены. В основаниях математики появляется *интуиционизм*, вводящий субъекта в математику. Кроме того Гильберт выдвинул идею *метаматематики* как способа обоснования математического знания, которая исследует и обосновывает объектную теорию. Она играет роль своеобразного «субъекта», изучающего объект (теорию).

Локальность законов природы, введенная Ньютоном, подвергается критике, т.к. открывают эффекты дальнего действия – эффект ЭПР (Эйнштейна-Подольского-Розена), позже неравенства Дж. Белла. Эксперименты последних лет в квантовой физике (признанные научным сообществом), показывают, что существует передача информации от частицы к частице со скоростью выше скорости света. Подвергается сомнению непрерывность, якобы присущая природе. Наука в целом стала напоминать прерывистую мозаику.

Квантово-релятивистская, неклассическая наука включает в себя вероятность (законы природы выполняются с определенной степенью вероятности, меньшей единицы), и объективную случайность (в фундаменте природы любое событие выполняется одновременно и необходимо, и случайно; случайность признается объективной, а не субъективной, как думали раньше). Природа становится эволюционирующей. Возникает неклассический идеал *объект-субъектной истины*.

В результате в начале XX века неизменные объекты классической науки (фазовые состояния вещества, химические элементы, устойчивые биовиды, звезды и др.) сменились вероятностными, квантово-релятивистскими объектами (частицы-волны, тела, зависящие от системы координат и условий наблюдения,

черные дыры и разбегающиеся галактики). С 70-х годов XX века возникла *постнеклассическая наука* (Стёпин В.С., 2000). Возникли *синергетика, антропный принцип, универсальный эволюционизм, виртуалистика*, теория сложности. *Синергетика* сконцентрировалась на переходных процессах, стремясь к познанию процессов самоорганизации. *Виртуалистика* стала изучать виртуально-информационную (виртуальную) реальность. *Концепция универсального эволюционизма* представляет всю природу в виде единого процесса развития и ищет законы эволюции, общие для вселенной, биосферы, социума и человека. *Концепция сложности* пытается сформулировать специфические особенности сложных человекомерных систем.

Во всех этих теориях объекты рассматриваются как процессы, как «вечное движение», «как текущая вещь», эволюционирующая в определенном направлении (переходы между фазовыми состояниями, динамический хаос, фракталы и пр.). Роль субъекта усилилась, т.к. основным предметом изучения стали сложные человекомерные системы.

Для понимания переходных процессов и хаоса потребовалось постнеклассическое понимание истины, а объектом этой науки стали сложные *чело­векомерные системы*. Большой интерес научного сообщества вызвал антропный принцип в космологии, *синергетике* и в целом в мировоззренческих основаниях современной науки. Однако, термин *постнеклассическая наука* является отголоском механицизма и кумулятивизма.

Более правильно определить *постнеклассическую науку*, как *синергетическую*. *Классическая наука*, основанная на детерминизме – механистическая, *неклассическая*, основанная на анализе хаотических процессов – квантово-релятивистская, а *постнеклассическая*, основанная на анализе хаотических процессов – *синергетическая*.

Одним из главных принципов синергетической науки стал *антропный принцип*. Возникнув в космологии, он стал распространяться на *синергетику*, затем *виртуалистику*, теорию сложности и науку в целом.

В.Э. Войцеховичем был поставлен вопрос: а может ли существовать «константа человека», или «число человека»? Ведь в одних вселенных возможен человек – в физическом плане, а в

других – нет. Даже на поверхности Земли существуют области, благоприятные для жизни человека, и неблагоприятные, где он практически не бывает (пустыни с 50-градусной жарой и полюс холода в Антарктиде, где температура опускается до минус 90 Цельсия). Во Вселенной с 1- и 2-мерным пространством невозможны сложные системы, такие как живые существа (в том числе и человек), а в 3-мерном – возможны. Фундаментальные математические константы связаны друг с другом и выводятся друг из друга, но связаны ли они с физическим, с материальным миром? Ответа пока – нет.

Целостность мира, всеобщая связь вещей исчезли в *классической* (механистической) науке и направлениях философии, внутренне связанных с нею, ориентированных на нее (позитивизме, прагматизме, например). Современная наука, *синергетика* пытается восстановить целостность представления о мире, понимает его как синергичный организм, в котором совместно, в единстве, в коэволюции развиваются живая и неживая материя, человек и вселенная.

Впервые идею о *человекомерной* математике высказал голландец Л.Э.Я. Брауэр в 1908 г. Созданный им *интуиционизм* является направлением в математике и ее основаниях, ориентированным на мышление, применимое в истории, психологии и других гуманитарных областях. Вводится, например, *свободно* становящиеся последовательности, *свобода* как метапонятие и иные объекты, зависящие от решения людьми тех или иных проблем.

Антропный принцип ввел человека (субъекта) в центр научного знания. Понимание природы стало *субъекто-(человеко)-мерным*. *Антропика*, как учение о связи человека и вселенной – из чисто мировоззренческой, философской концепции становится научной теорией, в основании которой лежит концепция *универсального эволюционизма*.

3. Антропный принцип в постнеклассической науке

Под Вселенной мы понимаем максимально возможное представление о природе и мире, в котором мы живем, полученное на основе современных научных (физических) теорий, включая понятия и законы физики, фундаментальные физиче-

ские постоянные, а также понятия и законы *синергетики* (теории самоорганизации), *виртуалистики* (теории виртуальной реальности).

Человек – система, существующая на духовном, психическом, полевом, вещественном уровнях. Свойства человека *на духовном уровне*: свобода, творчество, любовь, абсолютность, выражаемые в виде соответствующей духовной культуры (философии, теологии, искусстве). *На психическом уровне*: это – разум, познание, нравственность, искусство с соответствующими идеалами (истина, добро, красота). *На вещественно-полевом уровне* человек – существо, обладающее определенным геномом (25 тысяч генов), функционирующее на основе двух полов; обладающее коллективным сознанием, создающее общество, материальную культуру и т.п.

Специфика *постнеклассической науки* состоит не только в *человекомерности*, но и в ее сближении с гуманитарным способом мышления, с отходом от субъект-объектного мышления XVII–XIX в. и приближением к субъект-субъектному мышлению, характерному для гуманитарных наук (<http://spkurdyumov.narod.ru/>).

ГЛАВА III

ЭВОЛЮЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ВО ВРЕМЕНИ

В работах И.В. Герасимова (1998) развивается концепция, оценивающая энтропийные характеристики функционального состояния организма в их взаимосвязи с биологическим возрастом.

1. Энтропия в динамике биологического возраста

На основании положений теории термодинамики необратимых процессов введен *эквивалент энтропий* (ЭЭ), представляющий собой трансформированную матрицу уровней значимости коэффициентов корреляции и включающий структурную и информационную составляющие. С возрастом ЭЭ сердечно-сосудистой системы уменьшается примерно до 20–40 лет, затем закономерно возрастает, снижаясь после 60 лет. Эта динамика ЭЭ характерна и для других систем, например, иммунитета. Обнаружено увеличение с возрастом суммы коэффициентов корреляции между гемодинамическими и респираторными показателями. Но уменьшение корреляций (*энтропии*) не является улучшением функционального состояния, которое реализуется при оптимальной *энтропии*. Так, при стрессе снижаются величины коэффициентов корреляций между показателями кровообращения и дыхания.

Количественно энтропийный оптимум (минимум) и энтропийный пик шестого десятилетия совпадают с результатами исследования внимания, которое ухудшается примерно с 30 лет, причем, как и в случае ЭЭ сердечно-сосудистой системы, после 60 лет наблюдается его улучшение, что связывают с убылью слабых лиц. Аналогичная закономерность по причине выбывания наименее жизнеспособных особей наблюдается для возрастной динамики органической симптоматики заболеваний и проявляется в снижении после 70–80 лет числа случаев ишемического поражения нижних конечностей.

Энтропийный оптимум (20–40 лет) совпадает с возрастом, на который приходится наименьшая скорость развития заболеваний органов дыхания. В 20–25 лет выявляются экстремумы и других показателей: активности трипсина и пепсина, частоты нарушений сердечного ритма, содержания эстрогенов, изменения веса мозга. После 40 лет уменьшается эффективность работы температурного гомеостата, изменяется морфология микроциркуляторного русла в конъюнктиве глазного яблока и в коже, увеличивается амплитуда суточного ритма частоты сердечных сокращений, а оптимальный период состояния сердечно-сосудистой системы приходится на возраст 30–55 лет. Скорость инволюции тимуса (максимум в 25–30 лет) уменьшается после 40 лет. Тогда же резко возрастает скорость расходования фолликулов в яичниках, смертность от раковых заболеваний и концентрация холестерина в крови, стабилизируется частота нарушений сердечного ритма, уменьшаются масса почек и скорость клубочковой фильтрации в них. Следовательно, возрастная динамика ЭЭ закономерна для организма человека и подтверждается данными, относящимися разным системам.

Как было показано, величины *энтропии* и ЭЭ определяются уровнями потребления – производства – расходования энергии организмом. По этой причине, продолжительность жизни, энергетическое состояние, по крайней мере, аэробных организмов, и уровень их метаболизма связаны с потреблением кислорода. С возрастом меняется отношение организма к кислороду: максимум его потребления у человека приходится примерно на 25 лет, после чего снижается. При старении быстрее других показателей уменьшаются жизненная емкость легких и скорость дыхания, приводя к снижению поступления кислорода в ткани и клетки. При этом уменьшаются концентрации в эритроцитах гемоглобина и 2,3-дифосфоглицерата, что не способствует отдаче кислорода и может быть одной из причин относительной возрастной гипоксии. Таким же образом в сердечной мышце снижаются содержание гликогена и макроэргов, аэробное окисление и относительное количество аэробной изоформы лактатдегидрогеназы, а также, по-видимому, свидетельствующие об изменении потребления кислорода скорость восстановления исходного уровня глюкозы (после ее введения в кровь у человека)

и объем крови, который можно потерять без смертельного исхода. Эти сведения обосновывают доказательность достоверности развиваемых И.В. Герасимовым положений.

2. Продолжительность жизни, уровень метаболизма и энтропия

Уровень метаболизма влияет на продолжительность жизни пойкилотермных организмов. Дрозофилы, содержащиеся при высокой температуре, имеют, как правило, более высокую интенсивность метаболизма и меньшую продолжительность жизни, чем мухи, находящиеся при низкой температуре. Полагают, что понижение температуры во второй половине жизни замедляет старение, подавляя аутоиммунные реакции, но отрицают влияние температуры на интенсивность метаболизма. Сообщается, что инбредные особи живут дольше гибридных, и это, в частности, может быть обусловлено гомозиготностью инбредных линий по рецессивным генам. Есть предположение, что если какие-то из подобных генов отрицательно влияют на продолжительность жизни, то они приводят к ее уменьшению у инбредных животных, а у гибридов первого поколения ввиду гетерозиготности действие данных генов не проявится. Фактом является то, что у инбредных и гибридных мух возрастные изменения потребления кислорода различаются количественно и качественно. Дрозофилы с мутантным геном *shaker* имеют интенсивность обмена выше, а продолжительность жизни – ниже, чем мухи дикого типа.

Высказывается предположение, что *оптимальным периодом репродукции является состояние с оптимальными метаболизмом и энтропией, когда производится наиболее здоровое, жизнеспособное и плодовитое потомство*. В первую очередь, это относится к организму матери, и это подмечено уже давно. У человека, чем старше возраст матери после 40 лет, тем чаще возникают наследственные патологии у потомков, которые скажутся на продолжительности их жизни. Даже если существует корреляция между продолжительностью жизни родителей и детей, то она не доказывает связь долголетия с наследственностью, так как причиной данного феномена могут быть факторы,

обусловленные условиями жизни. Поэтому более перспективным может оказаться установление взаимосвязей между продолжительностью жизни, с одной стороны, и *энтропией* – как родителей, так и потомков, с другой.

Чем больше *энтропия* после минимума, тем меньше у организма остается времени для достижения ее максимальной величины, т.е. до смерти. Каждый конкретный организм в процессе индивидуального развития проходит энтропийный жизненный путь по параболе, которая имеет вид:

$$\text{ЭЭ} = a(T + b)^n + c,$$

где T – время жизни, a , b , c , n – параметры уравнения.

Если даже для всех индивидуумов параметры параболической зависимости отличаются только смещением по оси *энтропии* (параметр c уравнения), то и в таком случае организм с *меньшей энтропией в любой точке на оси времени обладает большими перспективами в плане продолжительности жизни*. У индивидуумов с более высокой *энтропией* значения коэффициента a уравнения и, возможно, показателя степени n , также больше. Следовательно, организмы, у которых *энтропия в данный момент времени выше, имеют меньше шансов прожить долгую жизнь*.

Известно, что у многих видов женские особи живут дольше мужских. Одной из причин данного феномена может быть наличие у самок эстрального цикла, связанного с созреванием фолликула, образованием яйцеклетки (овуляцией) и утилизацией продуктов распада последней в случае ее невостребованности, т.е. когда не произошло оплодотворения. У приматов этот цикл носит название «менструальный». ЭЭ закономерно возрастает в периоды, соответствующие месячным кровотечениям и овуляции (соответственно начало и примерно середина менструального цикла), когда по многим другим признакам и критериям увеличивается напряженность организма.

Динамика ЭЭ указывает на стрессорное тренирующее эндогенное воздействие менструального цикла, т.к. характеризует периодическое изменение напряженности организма в физиологических пределах. Такая долговременная тренировка не может не сказаться положительно на функциональном состоянии орга-

низма и, напротив, может способствовать большей продолжительности жизни женщин по сравнению с мужчинами. Вероятно, женские особи, по крайней мере, млекопитающих, а не только приматов, имеют аналогичное преимущество, поскольку, исключая менструальное увеличение кровенаполнения сосудов эндометрия и, например, расслоение клеток эндометрия, которое совпадает с овуляцией, эстральный цикл принципиально не отличается от менструального и также должен сопровождаться закономерными изменениями энтропии организма и оказывать тренирующее действие (Герасимов И.Г., 2001).

3. Биологические системы и их эволюция с позиций неравновесной термодинамики

Описание функционирования *биологических динамических систем* (БДС) с позиций *неравновесной термодинамики*, приближающее виртуальную картинку физического мира к реальной, основывается на понятии производства *энтропии*, как *меры хаоса*. Фундаментальные исследования показали, что *функция производства энтропии* отображается *функцией Ляпунова* (И. Пригожин, И.Г. Герасимов). *Функция Ляпунова* (ФЛ) в изолированной системе постоянно возрастает со временем, положительно (или отрицательно) определена, ассиметрически устойчива в *равновесном состоянии*, являющемся *аттрактором* (зоной притяжения) этой функции.

Под устойчивостью стационарного состояния системы понимают ее невосприимчивость к случайным флуктуациям, то есть случайным кратковременным изменениям значений управляющих параметров системы (концентраций компонентов, температуры окружающей среды, скорости протока реагентов через реактор и т.п.). Если стационарное состояние системы является устойчивым, то случайные флуктуации не будут оказывать существенного воздействия на поведение системы. Если же стационарное состояние неустойчиво, тогда под воздействием случайных флуктуаций система самопроизвольно перейдет в качественно новое состояние.

Для исследования устойчивости систем существует два метода, разработанных русским математиком А.М. Ляпуновым.

Первый метод Ляпунова основан на определении корней характеристического уравнения системы дифференциальных уравнений, описывающей физико-химическую систему. *Второй метод Ляпунова* основан на исследовании физико-химической системы с помощью функции Ляпунова.

Мы имеем некоторое стационарное состояние системы $\bar{X}(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_N)$. Если найдется функция $V(x_1, x_2, \dots, x_N)$, которая равна нулю в стационарном состоянии

$$\bar{V}(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_N) = 0$$

и знакоопределена в его окрестности, т.е.

$$V(x_1, x_2, \dots, x_N) \geq 0 \text{ или } V(x_1, x_2, \dots, x_N) \leq 0,$$

то такую функцию называют *функцией Ляпунова*. *Второй метод Ляпунова* заключается в исследовании знака производной от функции Ляпунова dV/dt . Если в окрестности рассматриваемого стационарного состояния знак функции Ляпунова V отличается от знака ее производной dV/dt , то такое стационарное состояние устойчиво; если же знаки функции Ляпунова V и ее производной dV/dt совпадают, то стационарное состояние неустойчиво (<http://cissserver.muctr.ru/alk/sinergetika/>):

$$V \geq 0, \frac{dV}{dt} \leq 0 \quad \text{или} \quad V \leq 0, \frac{dV}{dt} \geq 0 \quad \rightarrow \text{состояние устойчиво};$$

$$V \geq 0, \frac{dV}{dt} \geq 0 \quad \text{или} \quad V \leq 0, \frac{dV}{dt} \leq 0 \quad \rightarrow \text{состояние неустойчиво}.$$

Энтропия в виде ФЛ представляет собой сумму квадратов элементов *матрицы*, в которой *диагональные члены* (ДЧ) соответствуют *вероятностям*, а *внедиагональные члены* (ВЧ) – корреляциям.

$$\sum(\text{ДЧ})^2 + \sum(\text{ВЧ})^2$$

Такая матрица может соответствовать *матрице* коэффициентов связанных между собой *линейных потоков* и *сил*. Эта связь определяется принципом Озангера, на котором основыва-

ется *термодинамическое* описание *равновесного состояния* открытой БДС.

В открытых БДС термодинамические *силы* вызывают термодинамические *потоки* (пример – броуновское движение), которые являются *линейными функциями* термодинамических сил. В *равновесном состоянии* матрица коэффициентов *потоков* и *сил* определена положительно, симметрична, произведения двух сопряженных ДЧ всегда больше произведения соответствующих ВЧ ($ДЧ_1 + ДЧ_2 > ВЧ_1 \times ВЧ_2$) (Шрайберг Я.Л., Гончаров М.В., 1995; Герасимов И.Г., 1996).

При трансформировании корреляционной матрицы (R-матрицы) в БДС получается ЭЭ величина. Проведены исследования по необходимости и достаточности для расчета ЭЭ *размерности матрицы*, оказавшейся равной 3, по роли информационной составляющей ее – ДЧ, по состоянию системы при ее переходе в двумерное состояние (Ершов А.П., Шанский Н.М., 1991).

При расчете ЭЭ матрица симметрична и положительно определена, что соответствует двум свойствам матрицы Озангера, а третье ее свойство ($ДЧ_1 + ДЧ_2 > ВЧ_1 \times ВЧ_2$) – выполняется не всегда. Это сопряжено со сложной регуляцией быстрых нелинейных *хаотических* параметров, приводящей к *медленным, линейным, причинно обусловленным, детерминистским взаимодействиям*.

Численное выражение представления *эквивалентной энтропии* величиной в результате трансформирования корреляционной матрицы (R-матрицы), предложено И.Г. Герасимовым. При этом высказана гипотеза, что БС в течение жизни подвергаются эволюции. Исходно – одинаковое состояние составляющих элементов (высокая *энтропия*, сжимающее многообразие). Затем – максимально различное состояние элементов системы (оптимальная минимальная энтропия из-за расширяющего многообразия). Наконец – вновь одинаковое состояние элементов системы (высокая *энтропия*, биологически старое состояние, сжимающее многообразие). Установлена также необходимая и достаточная размерность матрицы и степень участия в ней информационной составляющей. Вводится понятие *стохастической энтропии*, наряду с *информационной* и *статистической*.

Делается вывод (на основе вычисления *эквивалентной энтропии*), что после шестидесяти лет происходит «омоложение системы», так как *эквивалентная энтропия* в этот период уменьшается, а знаки корреляций соответствуют таковым в третьем десятилетии жизни. Однако, цена такого омоложения – гибель части индивидуумов, обеспечивающая *омоложение популяции*. Индивидуальное омоложение происходит за счет гибели части клеток, элементов системы. Это оказывается возможным и не противоречащим принципам термодинамики, потому что открытые системы являются частью большей системы, подчиняющейся второму началу термодинамики. А в самих открытых системах локальные изменения могут быть разнообразными. И как не вспомнить слова Леонардо да Винчи: «Жизнь нашу создаем мы смертью других».

Для биологических открытых систем важным понятием является «*норма хаотичности*». Несмотря на то, что диссипация ассоциируется с понятием рассеяния различных видов энергии, затухания движений, с потерей информации, – в открытых системах диссипация служит источником образования структур. Под структурами подразумеваются их различные виды: временные, пространственные и пространственновременные структуры (автоволны). Именно в них и осуществляются кооперативные явления. При образовании диссипативных структур важна роль коллективных, совместных действий, получивших терминологическое звучание – *синергетика*.

В природе и обществе суммарное выражение процессов изменения и развития заключается в определении – *эволюция*. *Эволюция* во времени в замкнутых, закрытых системах реализуется в *равновесном состоянии*, которому присуще максимальное значение *энтропии*, хаотичности. В открытых системах эволюционные процессы идут по двум путям: либо происходит временная эволюция к *неравновесному состоянию*, либо она осуществляется через некоторую последовательность *неравновесных состояний* открытой системы из-за изменения управляющих параметров. При этом вектор эволюции может быть направлен либо на *самоорганизацию*, либо на *деградацию*.

Возможная роль человека, познающего законы и методы управления, заключена в изменении вектора направленности

процессов в открытых системах, для воздействия на живой организм с лечебно-оздоровительными целями. Поэтому необходимы *количественные критерии* этой самой «*нормы хаотичности*» и степеней отклонений от нее под влиянием внешних и внутренних факторов. При этом процессы самоорганизации включаются в понятие – *здоровье*, а деградации – в понятие *болезни*. Без такого понимания основ теории открытых систем, синергетики, базирующихся на фундаментальных физических законах, все предлагаемые определения понятия здоровья и болезни, включая принятое ВОЗ, – представляются ограниченными, неполными. Все отклонения от *нормы хаотичности* можно условно считать *болезнью*. Приведение *внешними управляющими воздействиями* (лечением) открытой системы к норме хаотичности и есть процесс *самоорганизации* системы.

ГЛАВА IV

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ИЗОТРОПИЗМ – СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП СОЦИАЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В.М. Еськовым (2008) информационный *изотропизм* характеризуется как 6-ой синергетический принцип социальной трансформации.

Разработка новых подходов в рамках теории *хаоса* и *синергетики* при изучении различных явлений в естествознании приводит нас к глобальным проблемам *эволюции* человека. Ставится вопрос о возникновении человека и его перспектив на выживание в ближайшем и отдаленном будущем. Изучаются как определенные закономерности в этих процессах, так и хаотическая динамика, когда будущее нельзя прогнозировать. Если сравнить жизнь отдельного человека с жизнью всего человечества, то последнее вполне реализуемо и оправдано, т.к. для того и для другого характерно пребывание в *хаосе* из-за единичного и случайного возникновения и существования.

Эволюция вида *Homo Sapiens* (HS) и развитие человечества как социальной структуры всегда протекали в направлении структурирования материи и накоплении *информации* об этих процессах (т.е. структурирования и развития). Упорядоченные структуры более сложно организованы, т.к. взаимное расположение атомов, молекул или ионов в кристаллических веществах, например, обеспечивают им устойчивость в пространстве и времени. Кристаллы, твердые вещества на основе кристаллов могут существовать веками, сохраняя свои свойства и демонстрируя тем самым понятие памяти (о формах, размерах, строении). При этом изменение свойств среды (резкое повышение температуры, давления и т.д.) может изменить исходную структуру, породить рекристаллизацию, новые сплавы и новые свойства.

В жидкостях и газах такие процессы происходят постоянно, т.к. тепловые движения в них настолько сильны, что говорить об упорядоченности почти не имеет смысла (хотя для воды, например, можно говорить о короткоживущих кластерах). Отсут-

ствие упорядоченности в жидкостях и газах объясняется отсутствием скоррелированных, согласованных взаимодействий между элементами. Жидкокристаллические структуры занимают некоторые промежуточные положения, т.к. в одних направлениях они *изотропны* (неупорядочены подобно обычным жидкостям), а в других направлениях – *анизотропны*, неоднородны (и сильно упорядочены). Такие жидкокристаллические структуры демонстрируют свойства, которые присущи живым организмам в отношении формы и размеров. Живые существа занимают некоторое (внешне кажущееся неустойчивым) промежуточное положение между анизотропными и изотропными состояниями материи, т.е. имеется неустойчивый баланс, промежуточное метастабильное состояние. При этом упорядоченность или однородность (а точнее сказать кратковременная устойчивость структуры и функций) возникают постоянно, локально и изменчиво. С этих позиций жизнь – это *хаос с постоянно возникающими упорядоченными системами* (в локальных областях пространства и в локальных интервалах времени) (Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А. и соавт., 2004). Однако, поскольку *синергетика* и изучает условия возникновения порядка из *хаоса*, то все живое обязательно должно стать предметом ее изучения.

Если в *хаосе* появляются некоторые силы, создающие упорядоченность (структурирование), то в нем появляются объекты, способные к длительному существованию (звезды, планеты, галактики в космосе) или даже к длительному саморазвитию. В последнем случае мы говорим о живых формах материи, которые (за счет *самоорганизации*) способны к самовоспроизведению, целенаправленному движению или даже к накоплению *информации* (**J**). *Информация*, как некоторая субстанция, обеспечивающая *самоорганизацию* и саморазвитие различных объектов, в настоящее время прочно вошла в понятие движущих сил природы. Именно эти силы по классу **J** обеспечивают *эволюцию* вида *Homo sapiens* и динамичное развитие человеческого сообщества.

Однако, сейчас **J** связывают с мыслительной деятельностью отдельного человека или целого сообщества и ее противопоставляют (сравнительно) со стихийной (природной) деятельностью, которая описывается понятием *энтропии* (меры беспорядка в природных объектах) – **S**. Связь эта очень проста: **J** \sim $1/S$ или

$S \sim 1/J$, но в этом заложен глубокий смысл. В неживой природе все процессы очень часто протекают в сторону увеличения S , т.к. в космосе все системы стремятся к равновесию. Однако, возникновение планет, звезд, галактик является вообще говоря неравновесным процессом, т.к. локально возникают повышенные температуры, неравновесное (по плотности) заполнение веществом разных объемов пространства, которое можно рассматривать как флуктуации, т.е. отклонения от средних равнозначных состояний.

С позиций термодинамики изолированных систем (если космос рассматривается таковым!?) все процессы должны стремиться к равновесию: диффузия (направленный перенос вещества) должна обеспечивать выравнивание плотности вещества (его концентрации), теплопроводность (перенос энергии) – выравнивание температуры (энергии) в данных объемах пространства, вязкость (трение) должна выравнивать кинетические характеристики вещества (за счет обмена импульсов между движущимися слоями жидкости скорости этих слоев выравниваются) и т.д. Все эти процессы должны бы были приводить к однородностям в пространстве, что обеспечивало бы увеличение S , делало среду гомогенной, а флуктуации снижало бы до нуля. Иными словами, все эти процессы должны приводить к изотропии (по массе, температуре, разным физическим свойствам космоса).

Однако в космосе (за счет существования разных сил) этого пока не происходит, газовые и пылевые объекты образуют планеты и звезды, последние взрываются и опять порождают *хаос*, т.е. мир динамичный, возникают флуктуации температуры, давления, массы на макроуровне и в этом *хаосе* существует наша галактика, солнечная система и Земля. Как и всякая флуктуация, это существование кратковременное для жизни космоса, но оно породило много флуктуаций на микроуровне. Последнее обусловлено тем, что на Земле, например, возникла жизнь (как гигантская, постоянно поддерживаемая флуктуация, способная к самовоспроизведению и повторению), в рамках которой начались антиэнтропийные процессы.

В рамках термодинамики неравновесных систем жизнь можно охарактеризовать как устойчивое существование гигантской флуктуации материи за счет высокого уровня ее *самоорганизации*, способности к самовоспроизводству, эволюции струк-

туры (самоприспособляемости), а для вида HS и способности к накоплению J , что характерно для систем с высокой степенью коопераций (взаимодействия). Причем эта кооперация дает определенную информационную *изотропность* (т.е. способность распространять информацию на большие расстояния и на длительные временные промежутки). *Изотропность* информационных процессов способствует накоплению и расширению в пространстве структур, создающих и распределяющих J в пространстве и времени. Предполагается, что возникшая флуктуация J в виде разумной жизни на Земле должна «закристаллизоваться» информационной *изотропностью* ближайшие Солнечные системы, галактику Млечный путь и далее объекты в пространстве космоса. Этот процесс можно уподобить зародышу кристалла в пересыщенной жидкой среде, когда его появление порождает упорядоченность во всем объеме. Однако надо помнить, что это все-таки флуктуационный процесс и как он возник случайно (разумная жизнь), так он может и схлопнуться (сколлапсируется разумная форма жизни).

Последние годы динамику J мы рассматриваем в пространстве и материально (посылаем космические корабли), и в аспекте диссипации ее носителей (расселением в космосе человека).

Главная задача человечества заключается в поддержании возникшей флуктуации (за счет вида HS), которая характеризуется *изотропией информации* пока за счет поглощения *негэнтропии* из окружающего пространства. Мы сейчас поглощаем и перерабатываем нефть, газ, уголь, рудные ископаемые, растительную и животную пищу (а это все *негэнтропия*, локальные источники энергии) что бы обеспечить накопление *информации*, развитие человечества и распространение нашей флуктуации на окружающие миры. С позиций космоса (процесса обмена энергии и масс) это довольно ничтожный процесс. Он касается пока только нашей Земли и близких планет.

Однако, при выходе за пределы солнечной системы нам потребуются другие порядки энергии и массы. Понадобится преобразовывать сначала солнечную систему, а затем, возможно, и галактику. Для этих целей придется потреблять *негэнтропию*, сосредоточенную в виде флуктуаций масс и энергий, которые находятся в планетах и звездах. Тогда начнется реформирование

космоса за счет *изотропного* распространения *информации*, генерируемой видом HS и общее (глобальное) реформирование (целенаправленное, упорядоченное с позиций разума HS) ближнего и дальнего космоса. Сумеет ли человек дойти до этой фазы (фазы глобальной *изотропии информации*) или флуктуация вида HS прекратится (пузырек флуктуации J сколлапсируется, а разумная жизнь погибнет) – это покажет время. Однако сейчас уже ясно, что к.п.д. (по производству и динамике *изотропии J*) нашей системы крайне низок, скорость распространения *изотропии информации* сейчас крайне низка, а накопление информации человечеством (dJ/dt) и ее распространение в пространстве (∇J) происходит крайне низкими темпами. При этом надо постоянно помнить, что в любой момент может произойти некоторая гуманитарная катастрофа, приводящая к падению численности населения Земли и к $dj/dt < 0$, $\nabla J < 0$.

Во всей *эволюции* человечества сейчас возникли осознанные и глобальные задачи сделать флуктуацию разумной жизни (распространение вида HS в пространстве и времени) необратимой, непериодической (вспомним теорию Кювье), происходящей в условиях *изотропного* распространения J . В последнем случае (при $dJ/dt \rightarrow \max$, $\nabla J \rightarrow \max$) мы будем иметь максимально заполненный в космосе ареал вида HS, каждый блок (кластер сообществ) которого будет обладать приблизительно равным объемом достаточной и воспроизводимой J . А это значит, что любой социум (на любой планете), имея стандартную J , будет способен воспроизвести любую технологию, наладить любое производство.

В целом, развитие человечества должно протекать по определенным (разумным) законам, которые формирует не дикая природа (как это происходит сейчас и везде – неограниченная численность населения некоторых стран, войны, терроризм и пр.), а все разумное сообщество вида HS. Эти общие законы развития HS должны быть едиными для всех стран и народов и стоять в центре внимания таких организаций как ООН, ВОЗ, Юнеско и т.д.

Важно при этом осознавать, что природные процессы всегда имеют *диссипативный* характер, т.е. в пространстве и времени происходит рассеяние энергии, массы (вещества). Дикая природа

постоянно стремится привести все объекты в равновесие ($S \rightarrow \max$, $J \rightarrow \min$), но в живой природе локально (на уровне отдельного организма) идут обратные процессы ($S \rightarrow \min$, $J \rightarrow \max$). Любое деление клеток при морфогенезе, например, ведет к усложнению структуры. Когда из яйца появляется цыпленок, способный к дальнейшему существованию, саморазвитию и самовоспроизводству, то это уже гигантская флуктуация. Однако человек вышел из этого замкнутого круга бесконечно повторяющихся автоволн жизни. Он прервал цепь простой *самоорганизации* и простого воспроизводства и начал резко увеличивать исходную флуктуацию за счет *информационного изотропизма*.

Человек вышел на 2-й уровень самоорганизации, т.к. за счет 2-й сигнальной системы он стал биологическим видом, способным к накоплению и передаче информации, с одновременным уменьшением S для своего вида и увеличением S в окружающем пространстве. Сейчас мы потребляем *негэнтропию*, накопленную и воспроизводимую органическим миром, т.е. паразитируем на прошлом биосферы Земли и ее настоящем. Очевидно, что в дальнейшем нам предстоит потреблять *негэнтропию* космических тел (энергию Земли, Солнца, других звезд), которые обладают огромными запасами энергии и *негэнтропии*. Последнее может сильно увеличить dJ/dt и ∇J в космосе, сделав процессы изотропного распространения J необратимыми и переведя это все из области флуктуаций и *хаоса* в область одного гигантского *аттрактора* разума HS. При этом существенно отметить закономерность, что чем больше объемы пространства с *информационным изотропизмом*, тем они более устойчивы, а скорость увеличение объема этого аттрактора разума должна также увеличиваться. Мы должны запустить автокаталитический процесс *информационного изотропизма* в космосе. В этом главное предназначение человечества.

В рамках такого подхода мы тогда можем говорить о коллективном разуме, как совокупности всей накопленной информации человечеством, которая (т.е. J) способна к саморазвитию, самовоспроизводству и глобальному расширению. Информационный *изотропизм* является процессом, развивающемся по законам *синергетики* (*самоорганизация*, саморазвитие, самопод-

держка из *хаоса*).

Именно о такой модели человечества мечтал В.И. Вернадский, хотя ведущую роль J в этих процессах он еще не мог предвидеть. Принцип *информационного изотропизма* должен стать главенствующим в понятии ноосферы и теории эволюции вида HS. Этот принцип играет огромную роль в развитии образования и науки, информационного и методического сближения 2-х медий (европейской и восточной). Это сближение уже сейчас происходит в рамках развития нового направления в клинической медицине, когда мы оперируем *параметрами порядка* и *руслами*, *джокерами* и *коэффициентами синергизма*, кластерным анализом и синтезом БДС и функциональных систем организма человека в частности. Зарождается новая клиническая кибернетика и клиническая медицина в целом. Появляются новые подходы в оценке информационного обеспечения процессов лечения, как некоторых антиэнтропийных процессов в областях *аттракторов* саногенеза и патогенеза. В рамках этих подходов болезнь рассматривается как деструктивный процесс, увеличивающий *энтропию*, а лечение – как обратный этому процесс. Этот же подход мы сейчас активно развиваем и в образовании (свидетельством этому является и настоящее издание, представляющее новые синергетические принципы).

Именно такой синергетический подход обеспечивает и создание новой педагогики, которая должна оперировать понятиями *параметров порядка*, *русел* и *джокеров*, изучать траекторию движения социальных процессов в некотором *фазовом пространстве состояний*, изучать параметры *аттракторов* движения социума в этих фазовых пространствах состояний. Такая новая педагогическая наука будет вносить общий вклад в увеличение J и снижение S для всего человечества. Особенно это касается гениев, т.к. их творческая жизнь в рамках новой синергетической педагогики стоит многих усилий из-за единичности и случайности их возникновения и результатов творчества. Такие люди требуют особого подхода и изучения именно со стороны психологии и педагогики. А последняя за их счет должна иметь возможность развиваться с целью перевода нашего социума в постиндустриальное, информационное общество (Еськов В.М., Ефремов А.В., Пшенцова И.Л., 2005).

Становится понятным необходимость и возможность формализации основных задач науки и образования, накопления новой информации и внедрения новых синергетических методов не только в теории образования, но через последнюю и во всю практическую педагогику как таковую. Научность психолого-педагогических знаний на базе формального аппарата обеспечит новый рывок, новые достижения и внесет вклад в копилку увеличения общей J для человечества, распространения информационного изотропизма за пределы планеты Земля. Нет сомнений, что принцип *информационного изотропизма* связан с остальными синергетическими принципами (условиями) перехода в *постиндустриальное общество* (ПО) и представляет фундаментальное направление развития системы образования России в сложный переходный период.

Реализация принципа *информационного изотропизма* затрагивает и фундаментальные проблемы состояний между детерминистским, стохастическим и синергетическим подходами в естествознании.

За последние 200 лет в естествознании происходили смены основных *парадигм*. Причем первая из них (*детерминистская*) продолжает существовать и развиваться как базовая, несмотря на положительную динамику второй (*стохастической*) и активно завоевывающей общее признание третьей (*теория хаоса и синергетика*). Возникает вопрос об устойчивости первой детерминистской парадигмы, в чем сущность этого феномена? Ответ на этот вопрос очень прост, если разобраться в сущности происходящих изменений в базовых подходах естествознания. Рассмотрим последний тезис более подробно в аспекте соотношений *детерминизма*, *стохастики* и *хаоса* в оценке поведения любых природных систем.

Детерминистский подход не отбрасывается полностью. Это объясняется хорошо разработанным математическим аппаратом, когда дифференциальные, разностные, интегральные или интегро-дифференциальные уравнения достаточно полно и удачно (но на коротких интервалах времени τ) описывают многие процессы, происходящие в природе. Сама идея прогноза в рамках детерминистского подхода в естествознании весьма заманчива тогда, когда мы знаем начальные параметры системы (при $t=0$) и

далее предсказываем динамику ее поведения в любой момент времени $t > 0$ с помощью определенных уравнений, которые в *теории хаоса и синергетики* (ТХС) называются *руслами*.

В стохастическом подходе задание начальных условий может как-то повлиять на функцию распределения системы. Тогда мы можем уже говорить о значениях *вектора состояния организма человека* (ВСОЧ) в конкретный момент времени t не в виде точки в *фазовом пространстве состояний*, а говорить об облаке точек, среди которых может быть наша конкретная с определенной вероятностью. Часто при этом мы говорим не о конкретном значении, а о некоторой области $\prod_{i=1}^m dx_i = dV$, внутри кото-

рой вектор состояния системы – ВСС – может находиться. Эту область мы будем в дальнейшем называть *аттрактором* состояния *вектора состояния системы* (ВСС) для конкретной системы. Этот *аттрактор* для всех систем (например, социальных) различен (по границам его расположения в m -мерном пространстве состояний (координатах x_i для ВСС)). Любой социум постепенно меняет *аттракторы* поведения ВСС в связи с возникающими социальными проблемами (изменением экологической среды обитания, экономических условий, политических коллизий, смены руководства и т.д.).

Такие способы введения неопределенности уже частично приближаются к *хаосу*, в котором задание начальных параметров системы (значения ВСС $x(t)$ при $t=0$) совершенно не определяет дальнейшую динамику поведения ВСС и конечное состояние системы. В этом смысле *детерминизм* и *хаос* – это два крайних положения в общей таблице «определенность – полная неопределенность». На сегодняшний день четких критериев нет в определении стохастичности или хаотичности процесса, равно как и в определении (лучше сказать разграничении в подходах) детерминистичности или стохастичности процесса.

Следует отметить, что эта трехкомпарментная система (*детерминизм* – *det*, *стохастика* – *stoch* и *хаос* – *chaos*) имеет циклический характер, т.е. *det* и *chaos* связаны между собой. Это будет так, если рассматривать переменные в детерминистских моделях как *параметры порядка* (ПП) в хаотических моделях для биосистем, находящихся в *аттракторах* состояний. Анало-

гично и для блока *stoch*. Здесь детерминистские переменные и модели могут представлять некоторые средние их всех возможных, а линия в *фазовом пространстве состояний* в подходе *det* — это динамика поведения средних величин в блоке *stoch*. Иными словами все эти три подхода настолько связаны и переплетены, что их нельзя рассматривать как нечто раздельное, а следует говорить о некотором общем подходе в естествознании, ядром которого должен стать блок *chaos* (точнее — *синергетика*). Именно в этом единстве и заложен глубокий смысл связи *детерминизма* и *синергетики*.

Мы говорим о *детерминизме* в поведении систем, подразумевая, что здесь имеет место все-таки стохастическая динамика, за которой неизбежно маячит *хаос*. *Детерминизм* в природе всегда иллюзорен и справедлив только в рамках определенной договоренности. Например, в ракетостроении мы требуем, чтобы все детали были детерминистскими, а ракета в рамках такого подхода должна быть, фактически, произведением детерминистских величин. Это значит, что если хоть одна деталь (блок, система) имеет существенную вероятность выйти из строя (например, $p > 10^{-5}$), то вся ракета, состоящая из таких блоков далеко не улетит.

С организмом человека, как и с различными социальными системами, процесс более сложный, т.к. повышение надежности в их работе природа обеспечивает путем сильного запараллеливания и образования множественных контуров обратных связей. Благодаря сверхзапараллеливанию всех систем, такие сложные системы продолжают работать даже после существенных повреждений их частей. Например, при сильных черепно-мозговых травмах человек все-таки часто выживает (из-за запараллеливания в нейросетях, когда функции пораженных областей могут на себя брать другие нейросети).

В живой природе сверхзапараллеливание обеспечивает сверхнадежность биологической системы и вопрос о *хаосе* так остро не стоит, но при этом он проявляется во всем. Запараллеливание и увеличение числа обратных регуляторных связей в биосистемах уводит динамику ВСС из *хаоса* в *аттракторы состояний*, где, благодаря именно этим многим обратным регуляторным связям, хаотическая динамика биосистем становится стохастичной (возникают разбросы вокруг средних значений), а

в некоторых процессах мы можем даже для описания довольно успешно применять и детерминистский подход. В последнем случае реально существующим *хаосом* и возможной *стохастичностью* мы можем пренебрегать на коротких интервалах времени τ для конкретной системы z (фактически, мы в таком случае работаем с *параметрами порядка*, если смотреть на все это с позиций *синергетики*).

Как только мы любой исследуемый процесс начинаем изучать на примере нескольких систем z_1, z_2, \dots, z_k , то *стохастический подход* просто необходим (т.к. нужно усреднять выборку). Для отдельных же систем из этой серии z_i мы можем получить явно выраженную *хаотическую динамику*, и в этом заключаются парадоксы соотношений между единичным объектом и их совокупностью. Для большого сообщества ($k \rightarrow \infty$) такие процессы уже не редки. Они не имеют стохастического характера, но выделяются как классический пример хаотической динамики. Более углубленное рассмотрение вопроса может нам дать информацию о всеобщности *хаоса* в изучении социальных и других систем в *фазовом пространстве состояний*.

Таким образом, *стохастика* имеет место всегда на больших интервалах времени локально для любой отдельной системы, или в данный короткий промежуток времени τ , но для многих систем (числом k) сразу, когда мы их объединили в некоторую группу наблюдений. И опять же мы сейчас не даем четкого определения, что такое «короткий промежуток времени τ » и что такое «большое число объектов или подсистем k ». Таких определений нет, и мы действуем от обратного, говорим об интервале τ , в течение которого действует данная *детерминистская* модель или данный закон распределения. Или говорим о численности объектов k , для которой процесс имеет *стохастический* характер или он уже переходит в *хаос*. Границы размыты и в этом сложность, но и определенное преимущество всех 3-х подходов в естествознании.

Особенности организации таких сложных иерархических систем, управление которыми может осуществляться с помощью принципов *синергетики*, изучаются в рамках компартиментно-кластерного подхода, *синергетики* и теории устойчивости систем именно в наиболее современных разделах общей теории систем.

Как себя ведет каждый элемент (подсистема), обеспечивающий направленную функцию в системе, для нас остается неизученным вопросом. Это базовый постулат в *общей теории систем* (ОТС) и синергетике.

Именно в ОТС мы можем утверждать, что любая система может давать приблизительно одинаковую реакцию (укладывающуюся в некоторый закон распределения) только на ограниченном интервале времени ε ($\tau \rightarrow \varepsilon$) и в ограниченных объемах их пространства ($dV \rightarrow \mu$).

Поведение ВСС за интервалами ε и за объемами μ может быть уже непредсказуемо и необъяснимо. Тогда и говорить о *детерминизме* или *стохастичности* процесса нет смысла, т.к. там будут превалировать законы *хаоса* и принципы *синергетики*.

В рамках такого бихевиористического подхода мы даже не интересуемся как ведет себя ВСС по всем координатам, нам важна динамика *параметров порядка*, *русло*, которое нам говорит, что все в пределах допуска. А как система все это восстанавливает, приводит в некоторые среднестатистические рамки, мы этим даже и не интересуемся. Тем более можем и не изучать последствия различного вмешательства на все остальные регуляторные системы (т.е. не исследуем динамику x_i для всех $i=1, \dots, k, \dots, m$). Мы только работаем в пределах некоторого k -мерного фазового пространства состояний ВСС, при этом может быть $k \ll m$.

Такой подход допустим в изучении сверхсамоорганизованных (с высокой степенью синергизма) систем, которой, например, является система образования или наука. Однако в технике он не допустим. Там надо знать все об объекте, а в результате эксперимента устройство (объект) досконально должно изучаться (если произошли сбой в его работе).

Все это попадает под базовые принципы *синергетики*, когда число элементов $n \rightarrow \infty$ и динамика поведения отдельных элементов не имеет значения, а важна динамика поведения всей кооперации (элементов, подсистем и т.д.). Такое безразличие к отдельным элементам на уровне системы компенсируется самоорганизацией всех подсистем и получением положительного эффекта от действия всей системы. В этом случае как никогда проявляется принцип системности, когда состояние (или работа) отдельного элемента может не соответствовать (или не определять) поведению (состоянию) всей системы. В *синергетике*

принципиально мы работаем с кооперацией элементов, с подсистемами и системами, в которых отдельные элементы не являются объектом исследований. Тогда мы можем работать с руслами и параметрами порядка (Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Папшев В.А., 2005), которые, в основном, определяют динамику поведения системы, пока в ограниченных интервалах времени t и в ограниченных объемах пространства dV .

В *синергетике* можно описывать (моделировать) работу общей системы с позиций системного анализа и синтеза. С другой стороны, поведение отдельных элементов или подсистем не рассматривается в рамках стохастического подхода, т.к. последний имеет свои особенности, что представлено на общей схеме разных теоретических подходов в ОТС (рис. 1). На рис. 1 *стохастика* представлена в виде блока *St*. В рамках подходов *синергетики* (*Syn*) мы работаем с *параметрами порядка*, с *руслами*, в пределах которых динамика ВСС может описываться детерминистскими моделями в *фазовом подпространстве* размерностью k .

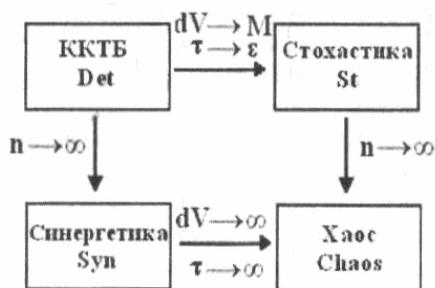


Рис. 1. Соотношение между детерминистским (*Det*), стохастическим (*St*), синергетическим (*Syn*) и хаотическим (*Chaos*) подходами в общей теории систем (ОТС)

Синергетический подход (блок *Syn*) занимает действительно отличное положение от детерминистского подхода (*Det*) и стохастического подхода (*St*). В детерминистском подходе мы стараемся работать с общим m -мерным фазовым пространством, в котором каждая фазовая координата x_i имеет свое особое зна-

чение, которое надо идентифицировать. В *стохастике* мы имеем дело с функциями распределения и стараемся определить характер взаимодействия x_i между собой. При этом влияние на ВСС внешних управляющих драйвов Ud уже не имеет столь существенного значения (хотя это может быть предметом исследований со стороны ОТС).

В синергетическом подходе мы должны выполнить системный синтез, выяснить наиболее значимые переменные x_i , которые образуют k -мерное подпространство ($k < m$), в котором ВСС наиболее удачно описывается с позиций синтезированных моделей. Причем все эти 3 подхода имеют свои различия по принципам идентификации, математике, используемой в каждом из этих подходов, и по получаемым при этом результатам (Аршинов В.И., Буданов В.Г., 1999).

Наконец, на больших интервалах времени ($\tau \gg \varepsilon$) и в больших объемах пространства ($dV \gg \mu$) мы имеем «классический» хаос, когда задание начальных параметров системы не определяет дальнейшую траекторию развития x и его конечное состояние. Например, для отдельного человека такой интервал $\tau \gg \varepsilon$ может быть соизмерим с длительностью его жизни, когда среднестатистические параметры могут полностью не соответствовать реальной динамике жизни отдельно взятого человека. В рамках ТХС динамика жизни отдельного человека – это классический хаос, т.к. он живет один раз, никакой статистики на этого конкретного человека мы не можем собрать (единичное и случайное явление) и его ВСС может легко переходить из одного аттрактора в другой.

При этом существуют аттракторы нормы (саногенеза) и их может быть много с учетом динамики возраста, условий среды (человек поменял место жизни, из пустыни уехал в тайгу или, наоборот, при этом увеличивается для него dv). Существуют и аттракторы патологий, особенно, если патология принимает хронический характер. В последнем случае человек до конца своей жизни может находиться в данном аттракторе патологии (страдать радикулитом, пиелонефритом, простатитом и т.п.) Естественно, что в случае смерти человека говорить о динамике поведения его ВСС не имеет смысла. Соответственно, если человек меняет среду обитания ($dV \gg \mu$), попадает в экстремальные условия (пустыни, тайги, вечных снегов), то гово-

речь о детерминистской или стохастической динамике поведения ВСС тоже не имеет смысла.

Для популяции всего вида HS тоже существуют свои значения m и dV . Нужно всегда иметь в виду, что развитие человечества – это единичное и случайное явление, для которого будущее непредсказуемо (существует масса угроз: астероидная, нестабильность магмы Земли или состояния Солнца, супервирулентность микроорганизмов с глобальной пандемией и т.д.). Исходно мы всегда можем говорить о хаотической динамике нашего вида, т.к. зарегистрированного наукой повторения *эволюции* вида Homo sapiens на Земле мы не имеем, и применять методы статистики или детерминистского подхода мы не правомочны. Значит, по большому счету мы живем по законам *синергетики* (блок **Syn**) в некоторых *аттракторах* состояний большого хаоса, имя которого «жизнь на Земле» и конкретно – *эволюция* вида HS.

Основной упор мы делали на подходы **Syn** и **Chaos**, опуская **St** как наиболее хорошо представленный подход в разных других изданиях. При этом мы стараемся перебросить мостики от **Det** к **Syn** и **Chaos**, чего практически никто не делал, т.к. обычно пытаются перейти от **St** к **Syn** и **Chaos** (как это делается в многочисленных работах Г. Хакена, Г. Малинецкого и других авторов). Мы стараемся доступно показать возможности прямого перехода от **Det** к **Syn** и **Chaos**, представить методы такого перехода, которые нами были разработаны и запатентованы. В рамках таких переходов можно отыскивать *параметры порядка* и размерности к подпространств, в которых динамика БДС описывается наиболее удачно и полно применительно к описанию состояния отдельного ученика, школы, региона.

С позиций подхода **Det**, как нами бышо установлено (но с учетом реальностей **Syn** и **Chaos**), становится возможным отыскивать области *джокеров* для ВСС и отыскивать сами эти *джокеры*, т.е. *правила, по которым работает система, находясь за границами устойчивости, выходя за пределы стационарных режимов*. Мы разрабатываем новую теорию устойчивости БДС в: рамках единства 3-х указанных подходов. При этом она сравнивается с классическим подходом А.М. Ляпунова и имеет преимущества и недостатки.

ГЛАВА V

ЭСТЕТИКА МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1. Гармоническая нейроэстетика

В серии исследований и чувственном познании А.Г. Суббота (2009) фактически обосновал такое научное направление, как *гармоническая нейроэстетика*.

Наукой о чувственном познании действительности – *эстетикой* (от греч. *aisthetikos* – чувствующий, чувственный) занимались уже древние мыслители и философы. Поскольку тогда самого термина не существовало (он был введен в XVIII в. А. Баумгартеном), то пользовались понятиями красоты, порядка, гармонии, симметрии. При этом различали не только, красоту в природе (лесов, рек, животных, человеческого тела и т.д.) и в искусстве (живописи, скульптуре, поэзии и др.), но и способность самого человека видеть, понимать и ценить эту красоту (Борисовский Г.Б., 1989; Васютинский Н.А., 1990; Волошинов А.В., 1993; Гегель Г.В.Ф., 1999).

Великий математик и философ древности Пифагор (VI в. до н.э.) понятие красоты и гармонии впервые связал с числом («все есть число»). Основной же тезис пифагорейцев гласил: «Порядок и симметрия прекрасны и полезны, а беспорядок и асимметрия – бесполезны и вредны» (Вейль Г., 1968; Волошинов А.В., 1992). Позднее, Ф.И. Достоевский развил эту идею в христианскую надежду – «красота спасет мир» (Достоевский Ф.М., 1982).

Существует следующее определение: *эстетика – это система закономерностей, категорий, общих понятий, отражающая в свете определенной практики существенные эстетические свойства реальности и процесса ее освоения по законам красоты, в том числе бытия и функционирования искусства восприятия и понимания продуктов художественной деятельности* (<http://www.tspu.tula.ru/res/other/estetika/lec1.html>). В обобщенном виде *эстетику* определяют как науку, целью которой является осознание и объяснение красоты явлений, предметов человеческой деятельности, творений природы или иных материальных и нематериальных вещей (<http://www.ymniki.ru/>).

Важнейшим критерием гармонии и красоты в древности считалась золотая пропорция или *золотое сечение* (ЗС) или *sectio aurea*. Эстетичная роль ЗС была известна строителям древнеегипетских Великих пирамид, о чем свидетельствуют не только результаты их измерений, но и дошедшие до нас скрижали (Сороко Э.М., 1984; Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П., 1990), а также многочисленные публикации на эту тему современников (Коробко В.И., 1997; Ясинский С.А., 2001).

В античное время ЗС становится неотъемлемым элементом пропорционирования в архитектуре, скульптуре и живописи. В качестве примера обычно приводят храм Парфенон в Афинах (Zeising A., 1854). В честь скульптора Фидия, участвовавшего в проектировании Парфенона (VI в до н.э.), уже в наше время введено обозначение константы ЗС – *число Фидия* (Ф), равное 1,618. Образцами применения ЗС в скульптуре считают дошедшие до нас произведения Леохара (VI в. до н.э.) – статуя Аполлона Бельведерского, Поликлета (VI в. до н.э.) – статуя копьеносца (Дорифор) и др.

В эпоху Возрождения золотой пропорции посвящаются специальные научные труды. В Италии в 1509 г. выходит в свет трактат Луки Пачоли под названием «Божественная пропорция», в котором 12 свойств ЗС награждены восторженными эпитетами. В иллюстрациях к трактату Луки Пачоли Леонардо да Винчи, кроме пяти Платоновых тел, дает изображение контуров головы человека в золотой пропорции. Немецкий астроном И. Кеплер (Kepler J. et al., 1938) с восторгом отзывался о ЗС: «Геометрия владеет двумя сокровищами: одно из них – это теорема Пифагора, а другое – деление отрезка в среднем и крайнем отношении. Первое можно сравнить с мерой золота, второе же больше напоминает драгоценный камень».

Следует отметить, что после И. Кеплера сведения о ЗС обрываются, хотя философские аспекты *эстетики*, особенно в XVIII–XIX в.в., начинают разрабатываться достаточно полно.

Так, И.Кант выделил в *эстетике* три составные части – теорию красоты, теорию нравственности и учение об истине. Он же один из первых четко определил, что «основу для прекрасного в природе мы должны искать вне нас» (Кант И., 1996).

В лекциях по *эстетике* Гегель описал «общее понятие и действительность прекрасного в природе и искусстве». Он представлял себе «красоту в качестве произведения духа» и выделял «тройкий способ» эстетического восприятия действительности: органами зрения («внеположность» пространства); органами слуха («идеальное духовное движение»); чувствами представления, воспоминания, сохранения образов (поэзия, проза).

Карл Маркс утверждал (Маркс К., Энгельс Ф., 1956), что человек в своей производственной деятельности творит «также по законам красоты». Но каковы эти законы, он не излагает, Н.Г. Чернышевский считал (Столочич Л.Н., 1994), что «прекрасное есть жизнь», но математических закономерностей *эстетики* он тоже не касался.

Всесторонний научный анализ эстетического значения ЗС начинается в середине XIX в., благодаря работам А. Цейзинга (Zeising A., 1854, 1855), в которых он дает описание ЗС в архитектуре, скульптуре, живописи, анатомии, музыке, поэзии, и приводит результаты собственных антропометрических исследований более чем 2 тыс. взрослых людей. Он установил, что длиннотные размеры тела соответствуют ЗС, что и придает им красоту и совершенство. В музыке он обнаружил, что самые благозвучные аккорды тоже выдержаны в золотой пропорции. Все это послужило основанием А. Цейзингу дать еще одно название указанной соразмерности – *эстетической пропорции*. При этом он подчеркивал, что красота в искусстве является лишь отражением красоты в природе.

Указывалось на универсальный характер константы ЗС. Однако обсуждение вопросов эстетики, касалось деятельности лишь двух сенсорных систем – зрительной и слуховой. Психологических исследований эстетической роли ЗС в работе этих систем не проводили.

Основоположник экспериментальной психофизики Г. Фехнер (1876) впервые разработал метод количественной оценки зрительного анализатора у человека и на добровольцах изучал роль ЗС в выборе фигур. Испытуемым (228 мужчин и 117 женщин) предлагалось отобрать из 10-ти прямоугольников с разными отношениями сторон тот, который удовлетворял бы более всего. Результаты опытов показали, что подавляющее большинство испытуемых отдали предпочтение не квадрату или двой-

ному квадрату, а промежуточному прямоугольнику с отношениями сторон 21:34 (0,618) (Fehner G.Th., 1876).

Известный физиолог США Мак Каллок (1965) писал: «Я затратил два года на изучение способности человека приводить регулируемый продолговатый предмет к предпочтительной форме, потому что я не верил, что он предпочитает золотое сечение или что он может его распознать. Он предпочитает и он может!» (McCulloch W.S., 1965). Таким образом, уже во второй половине XIX в. были достаточно полно разработаны 2 основных математических аспекта *эстетики*.

Во-первых, установлено, что структурная организация природных систем, в том числе и анатомическое строение человеческого тела, характеризуется наличием ЗС – *объективная гармония*.

Во-вторых, зрительная система человека способна выделять объекты, имеющие соразмерность ЗС, как красивые и совершенные – *субъективная гармония*. То же самое было установлено и в отношении слухового анализатора.

Но вопрос о механизмах восприятия красоты оставался неразработанным. Об этом заявил Чарлз Дарвин: «Каким образом случилось, что определенные цвета, звуки и форма доставляют наслаждение как человеку, так и низшим животным: другими словами, как возникло чувство красоты в его простейшей форме – этого мы не знаем, как не знаем и того, почему известные запахи и вкусы стали приятными» (Дарвин Чарлз, 1991). Так ли это?

В XX в. разработка математических аспектов *эстетики* продолжалась неоднозначно. Э.К. Розенов (1982) уделяет этому вопросу значительное внимание при анализе произведений в музыке и поэзии, известный кинорежиссер С. Эйзенштейн (1965) преднамеренно использует ЗС при создании своего фильма «Броненосец Потемкин», а также приводит примеры ЗС в стихотворениях А.С. Пушкина, в поэзии М.Ю. Лермонтова гармонические отношения описаны неоднократно.

Новый подход в использовании ЗС в архитектуре раскрыл известный зодчий XX в. Ле Корбюзье (1976). Он разработал новую гармоническую систему «модульор», в основу которой положил размеры человеческого тела в положении стоя и с поднятой вверх рукой (43:70:113 см). С тех пор *модульор* становится теоретической базой красоты в современной архитектуре. Новый принцип изучения «скрытого» ЗС в анатомии человека мы

находим в монографии С.В. Петухова. Изучая отношения длин в трехчленных кинематических блоках (плечо – предплечье – кисть, бедро – голень – стопа и др.) он отметил, что известные симметрии евклидового типа (зеркальные, вращательные и т.д.) являются лишь частными случаями неевклидовой симметрии и что все они имеются в организме человека. В строении указанных блоков – это *вурфовы пропорции*, тесно связанные с ЗС. Он ввел понятие *золотого вурфа* (W), предельное значение которого равно 1,309. П.Ф. Шапаренко (1994) находит ЗС в спиралевидном расположении скелетных мышц человека. В 1984 г. Э.М. Сороко (1984) публикует монографию «Структурная гармония систем», в которой вслед за А.П. Стаховым (1984) излагает идею «обобщенных ЗС». Позднее С.А. Ясинский (1999), вводя понятие «металлических» пропорций, развивает идею обобщенных ЗС и их эстетической роли в природе и искусстве.

В 1990 г. вышла в свет книга Н.А. Васютинского, в которой автор назвал ЗС «формулой красоты» (Васютинский Н.А., 1990). Г.Б. Борисовский (1989), один из первых специалистов в области архитектуры, поднял вопрос о том, что нельзя сводить эстетическое восприятие объектов только к ЗС, и что надо учитывать многомерность эстетического пространства, отличающегося от 3-мерного геометрического. По-иному к проблеме эстетической роли ЗС в живописи подошел В.Ф. Ковалев (1989). Он обосновал оптимальный угол зрения в 36° (центральная часть бинокулярного зрения), в который должна вмещаться изображаемая художником сцена. Он предложил называть его «золотым углом».

Особое место в проблеме современной *эстетики* занимают материалы трех международных научных конференций, проходивших в Бад-Хомбурге (Германия), которые были опубликованы под названием «Красота и мозг. Биологические основы, эстетики» (1995). Здесь же был поднят вопрос о введении нового понятия – *нейроэстетика*, хотя роль ЗС на этих конференциях почему-то почти не обсуждалась.

Главной особенностью материалов конференций было рассмотрение *эстетики* как проявления психофизиологических, нейрофизиологических и нейрохимических процессов головного мозга человека. Так, материал, представленный Ф. Тернером и Э. Попелем, свидетельствовал о наличии в мозге человека

особого механизма «самовознаграждения». Этот механизм связан с областями *центральной нервной системы* (ЦНС), способных реагировать на *опиоидные пептиды* (эндорфины, энкефалины) и другие гормоны удовольствия. Мозг способен создавать четкие красивые модели окружающего мира, за которые он сам себя вознаграждает. Способность к самоподкреплению, самовознаграждению мозга они рассматривают как «главный механизм мотивации», запускаемый такими ценностями как «истина, добро и красота». Одна из работ (Э. Розин) была посвящена кулинарной эстетике, но при этом дан лишь описательный анализ вкусовой сенсорной системы.

Таким образом, материалы этих научных конференций, хотя и лишены анализа гармонических соотношений данных, по-новому поставили проблему красоты в жизни и деятельности человека. Впервые были описаны некоторые нейрофизиологические, нейрохимические, психофизиологические, этологические механизмы эстетического восприятия действительности, а также впервые поднят вопрос о *нейроэстетике*, как новом направлении научных исследований.

Следует отметить, что такой же односторонний подход (без учета ЗС) к проблеме эстетики мы находим у известного психофизиолога П.В. Симонова (1979, 1989). В своей потребностно-информационной теории эмоций он, кроме известных надобностей в пище, жилье и т.д. отмечает также и эстетическую потребность, как стремление к познанию (любопытность), к получению новой информации (новизне), к красоте. Полемизируя с И. Кантом по поводу его законов красоты, П.В. Симонов утверждает, что эмоциональная реакция удовольствия от созерцания красоты идет на неосознанном уровне, т.е. на уровне под- и сверхсознания. При этом он отмечает, что роль подсознания проявляется в виде реакции на «соразмерность частей целого». Но дальше этого выражения он не идет и о ЗС не упоминает.

Особо следует отметить работы о том, что способность к восприятию красоты, порядка, гармонии – не есть лишь следствие воспитания, а возникает на биологической наследственной основе. В.П. Эфроимсон (1985) писал: «Незримо под действием естественного отбора развивается чувство симметрии, чувство физической гармонии, чувство пропорций». В данном случае

речь идет лишь о визуальной и акустической красоте. Автор, правда, положительно оценил роль ЗС в эстетической оценке действительности.

И.А. Ерюхин (2000) впервые поднял вопрос о «творческом восприятии действительности», активируемом «неэнергетическими механизмами локомоции, действующими в соответствии с правилом золотой пропорции», а также о новом понимании «физиологии одной из самых интимных функций, человеческого организма – вдохновенного творчества». По проблеме ЗС, гармонии и *эстетики* возникают два вопроса: «Где и когда в ЦНС появляется ощущение красоты и совершенства?» «Где в ЦНС формируется золотой алгоритм управления двигательными функциями в режиме ЗС (ходьба, ручное изготовление изделий и др.)?»

Известно, что гармонические воздействия сигналов начинаются уже во внутриутробной жизни. В организме матери, при работе некоторых внутренних органов и систем «создается собственное (эндогенное) низкочастотное акустическое поле» (Самойлов В.О., Пономаренко Г.Н., Енин Л.Д., 1994), которое воздействует также и на плод. Сюда относится, в первую очередь, мажорная мелодия материнского сердца, которое работает, как известно, в режиме ЗС (Жирков А.М., 1995). При этом акустические волны достигают плода. Кроме того, звуковые волны, генерируемые аппаратом внешнего дыхания (вдох-выдох), тоже соответствуют ЗС. Они также распространяются по всему телу матери, включая и плод (Суббота А.Г., 1996). Это также шаговые звуковые и вибрационные колебания тела матери, передающиеся на плод, который, кроме того, сотрясается при ходьбе матери в режиме ЗС. В более поздние сроки беременности замедление ходьбы женщины «с 0,7-1,0 двойных шагов в секунду до 0,45-0,55... приводит к вестибулярной стимуляции плода».

После рождения ребенок встречается с ЗС еще более часто: носят ли его на руках, укачивают ли его в колыбели, смотрит ли он на лицо матери, держит ли в руках игрушку, наблюдает ли движения своих пальцев. При этом он не пассивный наблюдатель, а активный «исследователь», поскольку, например, игрушку в своих руках он многократно ощупывает, обкатывает, пробует «на зубок». В дальнейшем ребенок начинает различать другие естественные объекты – цветы, деревья, кошку, других де-

тей и т.д., форма которых и симметрична, и соразмерна ЗС. Вероятно, именно таким путем в процессе онтогенеза человек начинает постепенно выделять визуально и стереогностически ту самую золотую составляющую, которая субъективно оценивается как красивая, стройная, совершенная, ладная. Так идет эстетическое формирование личности.

Важно расположение корковых концов интересующих нас анализаторов у человека. Соматосенсорная область S1, (Шмидт Р., Тевс Г., 1996; Альтман Я.А., 2003) расположена в задней центральной (постцентральной) извилине позади глубокой центральной (роландовой) борозды. В ней соматическая чувствительность представлена головой вниз и вверх ногами («сенсорный гомункулус»), в котором кисть занимает обширную зону (рис. 2), причем, «с прекрасной пространственной разрешающей способностью».

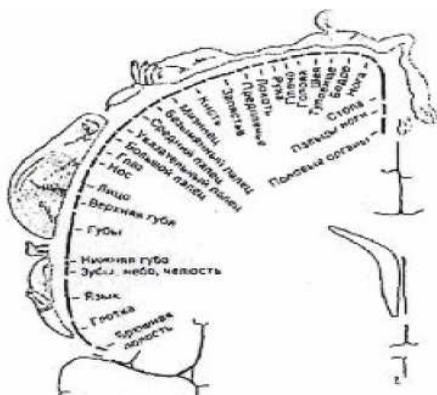


Рис. 2. Соматотопическая организация корковой зоны S1 человека .

Изображения над поперечным срезом мозга (на уровне постцентральной извилины) и их обозначения демонстрируют пространственное представительство поверхности тела в коре, установленное путем локальной электрической стимуляции мозга бодрствующих больных. Область SH находится у латерального конца задней центральной извилины (нижняя стенка сильвиевой борозды). Она считается местом билатерального восприятия, на-

пример, при ощупывании предметов обеими руками (бимануальные исследования). В связи с тем, что тело по своей анатомической конструкции (в том числе и кисть) построены по закону ЗС и золотого вурфа (Петухов С.В., 1981; Очинский В.Б., Мишина Н.Ф., 1996), то их проекция в соматосенсорной коре соответствует тому же закону. По крайней мере, это касается нормального телосложения человека. Но сенсорный гомункулус включает не только анатомическую проекцию, но воспринимает и функциональный статус человеческого тела (аутодинамику), например, локомоцию. Поэтому гармонические параметры ходьбы в произвольном темпе отражены в том же гомункулусе.

Двигательная область коры находится в передней (прецентральной) извилине (поле 4 по Бродману). Двигательные (моторные) функции в ней представлены тоже вниз головой и вверх ногами («двигательный гомункулус»). При этом кисть в ней занимает тоже большую зону, что связано с ее ролью в трудовых процессах, особенно требующих тонких и точных движений. Кроме описанной, первичной имеется и вторичная моторная область. Она находится спереди от прецентральной извилины и выполняет более сложные функции, например, движения всей конечности. В ней различают медиальную и латеральную зоны и называют премоторной корой (поле 6 по Бродману). Считается, что высшие двигательные функции зарождаются в этом поле (Триумфов А.В., 1964). Кроме двигательной и сенсорной коры имеется *ассоциативная* (неспецифическая) *кора*. Она выполняет высшие психические функции кортикокортикальных связей (ассоциаций). Различают 3 вида ассоциативной коры: 1) *теменно-височно-затылочную* (ТВЗ); 2) префронтальную; 3) лимбическую. В связи с обсуждением поставленных выше вопросов по проблеме нейроэстетики особый интерес представляет ТВЗ – *ассоциативная кора*.

Бернштейном Н.А. (1966, 1991) описаны уровни построения движений. Самым низшим, по его мнению, является уровень палеокинетических регуляций. У человека – это руброспинальный уровень А. Самым важным считается таламопаллидарный уровень В. Это уровень синергии и паттернов и касается он «локомоторной машины, оснащенной конечностями – движителями». Следующий – высший уровень построения движений – пи-

рамидностриальный или пространственный уровень С. Наконец, уровень предметных действий Д – специфически человеческий уровень для смыслового решения задач (бритве, очинка карандаша и др.) с участием руки. Сюда же отнесена речь, как высшая форма действий. Отмечается, что премоторная зона обеспечивает двигательные навыки, сноровку, ловкость рук и т.д. (Бернштейн Н.А., 1991).

Само ощупывание тест-объектов кистью руки вслепую воспринимается в постцентральной извилине (сенсорном гомункулюсе). Здесь, вероятно, происходит первичный сенсорный анализ параметров предмета, в том числе и его геометрической формы. Поскольку анатомические элементы кисти (фаланги пальцев, ладонь) отвечают соразмерности ЗС, как и их проекция в сенсорном гомункулюсе, то выявление наличия золотой пропорции в тест-объекте является несложным.

Больные с астереогнозом способны описать вслепую признаки ощупываемого предмета (выполняет это сенсорный гомункулюс), но узнать и назвать его не могут, потому что узнавание (гнозия) происходит «кзади от задней центральной извилины», т.е. в ТВЗ-ассоциативной коре. Поскольку вход в эту кору открыт для 3 рядом расположенных сенсорных областей – соматосенсорной, слуховой и зрительной, то узнавание предмета может происходить по 3 признакам. Например, колокольчик можно узнать визуально (зрительный анализатор), наощупь вслепую (кожно-двигательный анализатор) и по одному его звучанию (слуховой анализатор). В опытах по стереогностическому отбору лучшего тест-объекта окончательная его гармоническая оценка по критерию ЗС производилась там же, где происходит узнавание (гнозия). Трудно себе представить человека, который, не узнав предмета, смог бы оценить его красоту. Следовательно, сенсорный гомункулюс производил измерение ощупываемых предметов, а ассоциативная ТВЗ-кора осуществляла соизмерение и гнозию, в том числе определяла уровень красоты и совершенства (Суббота А.Г., 2002). Таким образом, ответ на *первый вопрос* к *нейроэстетике* может быть следующим: чувство красоты ощупываемого предмета зарождается в ассоциативной ТВЗ-коре.

Впервые еще в XIX в. Г. Фехнер (1876) установил психофизиологическим методом наличие визуального предпочтения в

выборе золотых прямоугольников, не касаясь центральных механизмов.

Среди всех сенсорных систем зрительный анализатор занимает особое место, поскольку в него поступает огромное количество информации. При этом формирование визуального пространства осуществляется не только сетчатым изображением, но и сигналами, идущими от аккомодационного аппарата, а также от глазодвигательных мышц. А. Пуанкаре писал: «Полное визуальное пространство выступает перед нами как физическая непрерывность четырех измерений». Р. Причард (Симонов П.В., 1979), изучал роль механических колебаний глазных яблок в зрительном восприятии и показал, что для нормального зрительного восприятия необходимы движения, особенно высокочастотный тремор (до 150 Гц), амплитудой около 0,5 диаметра колбочки и дрейф изображения (сползание) с середины центральной ямки сетчатки на периферию с последующим скачком назад. Однако вопросами красоты объектов и ЗС Р. Причард не занимался. В работах Дж. Гибсона (1988), описаны результаты экологического подхода к зрительному восприятию. Удалось установить, что основой зрительного восприятия является «не процесс обработки чувственных данных, а извлечение инвариантов из стимульного потока» и что «система резонирует на инварианты структуры».

Природа не зря разместила *ассоциативную кору* на стыке трех специфических областей мозга. Именно в этой коре не только узнается наблюдаемый предмет, но и оценивается в целом, как образ (гештальт). Поэтому, мы вправе считать, что здесь же происходит его соизмерение по критерию ЗС, т.е. определяется уровень визуальной красоты. Результаты психомоторных исследований по изготовлению проволочных фигур в виде букв (цифр), в которых моделировалась специфически человеческая деятельность руки, опубликованы в многочисленных монографиях и руководствах по гигиене труда, по эргономике, психологии и др. Однако роль ЗС оставалась неизученной.

Нейроэстетическая схема творчества рук может быть следующей. Если команда задания подается голосом, то информация поступает испытуемому в его височную долю мозга. Дальнейший ее путь – в ассоциативную ТВЗ-кору, где происходит не только усвоение задания («гнозия»), но, вероятно, формируются

две модели будущих фигур – *визуальная* и *стереогностическая*. Здесь же, по-видимому, придается им форма, соразмерная ЗС.

Для реализации этих моделей информация переадресуется в двигательные зоны коры, сначала, вероятно, в виде программы с соматосенсорной обратной связью в премоторную область (поле 6 по Бродману), а затем в первичную двигательную область (в «двигательный гомункулюс», поле 4). Считается, что «тонкие движения пальцев зависят от прямых связей между корой и мотонейронами» (Шмидт Р., Тевс Г., 1996). Все рассмотренные нейро-эстетические механизмы можно использовать и для объяснения выбора предпочтительного вида локомоции (ходьба, бег и др.) Если команда отдана голосом, то она неизбежно воспринимается слуховым анализатором и уясняется (гнозируется) в ТВЗ-ассоциативной коре. В случае необходимости использовать ходьбу в произвольном темпе сигналы пойдут, вероятно, в премоторную и моторную области, но, в конечном счете, окажутся в автоматической таламопалидарной системе, которая реализует задачу в режиме ЗС.

Формирование золотого алгоритма управления двигательными функциями, вероятно, зависит от характера задачи. Если речь идет о циклической деятельности (ходьба), то происходит простое включение подкоркового «автомата» – таламопалидарной системы, работающей в режиме ЗС. Если же стоит задача по изготовлению ручного изделия, то алгоритм управления формируется в ТВЗ-ассоциативной коре и уточняется на принципе обратной связи (стереогностической и зрительной) в премоторной и моторной коре мозга с учетом ЗС (Стахов А.П., 1984).

При изучении механизма реакций организма на гармонические сигналы, необходимо учитывать возможный «психический резонанс» на воздействие раздражителей в режиме ЗС (Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П., 1990). Создание резонансной теории функциональной гармонии в организме человека принадлежат В.Н. Трифанову (2002). Он на простейшей математической модели, состоящей из двух резонаторов, показал, что они в единой активной среде, наподобие двух часов Гюйгенса, подвешенных на одном коромысле, незатратно переходят в режим синхронной работы. Работа часов при равноправном взаимодействии между собой в едином хроноритме порождают гармонию, характеризующуюся ЗС. У человека в качестве таких

резонаторов автор рассматривает нижние конечности, инспираторный и экспираторный аппараты внешнего дыхания и др., а связующей средой – соответствующие нервные центры.

Роль резонаторов и активной среды – плазмы крови можно выявить при анализе работ по физиологии крови и структуризации *тезиограмм* биологических жидкостей. Роль активной среды при этом будет играть плазма крови, а резонаторами – являться клеточные или молекулярные компоненты крови. Дегидратация этих биологических жидкостей в обычных условиях ведет к образованию паттернов золотой пропорции (Хадарцев А.А., Кидалов В.Н. и соавт., 2005).

Таким образом, золотая пропорция – не единственный объективный критерий красоты в природе и искусстве. Кроме указанной соразмерности, красоту характеризуют и другие математические законы, на которых мы не останавливались. Так, например, зеркальная (билатеральная) симметрия является признанным показателем красоты. А.В. Шубников и В.А. Копцик (1972), касаясь этой симметрии, приводят рисунок обыкновенной чернильной кляксы в зеркально-симметричном изображении, которое действительно делает ее привлекательной. Существуют также другие виды симметрии – поворотная, трансляционная и т.д., которые тоже воспринимаются глазом как красивые и совершенные. Более того, есть, вероятно, признаки, природу которых мы не ведаем («вещи в себе»). Но придет время, и они тоже будут познаны. Сейчас же эти неведомые признаки красоты воспринимаются нами интуитивно. Поэтому интуиции так много внимания уделял А. Эйнштейн. Что касается красоты, порядка в Природе, то он писал: «Без веры во внутреннюю гармонию нашего мира не могли бы существовать науки» (Эйнштейн А., 1965).

2. Эстетика и нейроэстетика в тезиограммах биологических жидкостей

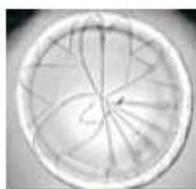
Издrevле человека восхищала красота кристаллов. В 20-21 веках складывалось понимание о процессах структуризации кристаллов на основе общности ряда законов физики и химии, свойственных для органического и неорганического мира. Однако до настоящего времени процессы кристаллизации и рас-

створения важнейших для функционирования организма составных частей крови и других *биологических жидкостей* (БЖ) остались недостаточно изученными. При оценке процессов кристаллизации крови и БЖ стали использоваться термины: *тезиограмма* (ТЗГ) – кристаллическая картина, получаемая на поверхности подложки, после «выветривания» нанесенной на нее жидкости (воды) с растворенными в ней веществами (Линг Г., 2008); *тезиография* – способ оценки ТЗГ, *кристаллоподобный элемент* (*кристаллит, кристаллоид*) – выпавший в осадок из раствора микроскопический элемент какой-либо составной части или ряда составных частей БЖ, без четких признаков дендритного или обычного кристалла (Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., 2009), один из множества *специфических тезиографических структур* (СТС) или структурных элементов ТЗГ.

В последние годы сложилось понимание того, что формирование поражающих своей эстетичностью (красотой) ТЗГ БЖ является отражением естественной *нанотехнологии* кристаллизации из раствора и предоставляет новые возможности раскрытия ряда закономерностей в живой и неживой природе, которые могут иметь существенное значение для теоретических знаний в медицине, биологии кристаллографии, биофизике и других отраслях современной науки. Внедрение тезиографического метода в практику исследований БЖ на основе современных технологий открывает перспективу исследования *in vitro* и *in vivo* роли паттернов кристаллизации и растворения сложных по составу компонентов БЖ человека и животных. Эти паттерны, особенно на начальных уровнях организации материальных природных объектов, по нашему представлению могут выполнять роли триггеров в механизмах структурных изменений структур живого организма от микро- до макроуровня его функциональных систем. Накопление новых знаний об эволюции низкоуровневых паттернов в сложные паттерны более высокого уровня организации живого, открывает в них алгоритмы *золотой пропорции* (ЗП), обеспечивающие гармонию и красоту ТЗГ. Этими паттернами, оперирует Природа во время поиска минимума затрат свободной энергии структурирующихся компонентов живых систем.

В работе А.Г. Субботы (2009) «Введение в нейроэстетику» описаны механизмы восприятия центральным аппаратом нервной системы гармоничности предметов на основе золотой пропорции или ЗС пифагорейцев, которые являются проявлением принципа максимальной простоты. Так как мозг человека играет роль комплекса резонансных фильтров, соединенных между собой в многоуровневые сложные узлы и реагирующих на определенную частоту – определена оценка эстетичности предметов и физиологических процессов ассоциативной теменно-височнотатылочной корой, которая размещена на стыке 3-х специфических сенсорных систем, а также периферического звена тактильного, рецепторного и зрительного анализаторов.

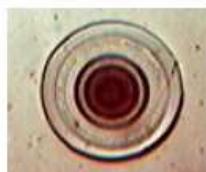
Зрительный анализатор человеческого организма, используемый в современных технологиях микроскопии, позволяет выявлять проявления ЗС в паттернах структуризации крови и других БЖ (рис. 3) при их обезвоживании, поражая исследователя своей завершенностью и гармоничностью (Кидалов В.Н. и соавт., 2007).



ТЗГ фильтрованной плазмы крови



ТЗГ эритроцитной взвеси 1



ТЗГ эритроцитной взвеси 2

Рис. 3. Проявление гармонии в структурирующихся реактивах и компонентах крови

Исходя из этого можно заключить, что для формирования эстетически приятного образа ТЗГ БЖ нервной системе достаточно использовать этот один анализатор. Ощущение гармонии и красоты ТЗГ-препаратов, приходящее через зрительный анализатор, является результатом работы мозга по анализу и синте-

зу изображений с использованием физиологических нейроэстетических механизмов отражения реальности. Это ощущение является также отражением результирующих процессов структуризации БЖ при их обезвоживании, не зависящих от функции мозга, как состояние горы не зависит от снимка этой горы, сделанного цифровым аппаратом и не зависит от состояния этого фотоаппарата.

При этом возникает вопрос: *как же естественные природные процессы без участия человеческого мозга создают эстетически красивые образы ТЗГ?* Ответ на него может быть только один: Природа использует глубинные закономерности структуризации растворенных в БЖ веществ на основе существующих вне сознания человека программ. Второй вопрос носит поисковый характер: *какие доступные для современного исследователя механизмы лежат в глубине природной технологии создания красивого из хаоса (кристаллизующихся структур из растворенных и располагающихся квазихаотично) составных частей БЖ?*

В ответах на этот вопрос в настоящее время нет достаточных и точных научных данных. Однако умозрительным, но логически непротиворечивым может быть следующий ответ: в формировании эстетических картин ТЗГ скрыты глубокие природные закономерности структуризации жидких сред организма на молекулярном, атомарном, субмолекулярном и энергоинформационном уровнях, с использованием Природой технологии формирования паттернов золотой пропорции (Гаврильчак И. Н., Игнатьев В.В., Кидалов В.Н., Рымкевич П.П., Соловьев В.Н., Хадарцев А.А., 2006; Исаева Н.М., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А., 2007). Имеются расчеты современных физиков, показывающие, что эти паттерны могут быть значимыми не только в мире молекул и атомов, но и на уровнях субатомных частиц и электромагнитных волн. А.Г. Иванов-Ростовцев, Л.Г. Колотило (1992) указывают на любопытное следствие, проистекающее из сопряженности масштабов реальных систем неживой природы, в динамике которых присутствуют оси симметрии 5-го порядка, «неразрывно связанные с так называемым правилом *«Золотого сечения»*, играющим заметную роль в морфологии форм жизни». Современная физика дает все больше подтверждений, что

ЗС является одной из фундаментальных математических констант (<http://ketuan.h16.ru/Path-ZS/TwentyZS-2.htm>).

Если в исследованиях использовать технику *темнопольной, поляризационной, конфокальной и люминесцентной микроскопии* БЖ, а также технику для *спектрофотометрии* и *ультрамикроскопии* на наноуровне организации материи при наблюдении за процессами формирования молекулярных кластеров, динамикой построения СТС из отдельных атомов, то, можно выявить закономерности характера и порядка оформления эстетически безупречных структурных кристаллических ансамблей. При этом исследование ТЗГ только в проходящем свете становится явно недостаточным, так как при исследовании БЖ световой фон по интенсивности может блокировать информацию с микрообъекта. При помощи поляризации этот фон может быть купирован частично либо полностью, а скрытая информация с различных микрообъектов становится проявленной и визуализируется без существенных помех, что позволяет расшифровать формирование ТЗГ-паттернов кристаллизации и растворения.

Эстетика формирования СТС ТЗГ связана с фрактальным характером образования вначале молекулярных комплексов, а затем и кристаллических структур – линейных *кристаллитов* и дендритных *кристаллов*. При этом характер дендритных *кристаллов* зависит от составных частей кристаллизующейся жидкости. В случае формирования *кристалла* захват им «менее активных» или медленнее кристаллизующихся примесей зависит от скорости роста. Разные грани *кристалла* захватывают в процессе роста не одинаковые количества примесей, поэтому он оказывается как бы сложенным из пирамид, имеющих своими основаниями грани *кристалла* и сходящимися своими вершинами к его центру. Если *кристалл* плохо захватывает примесь, то избыток её скапливается перед фронтом роста. Обогащенный молекулами и частицами примеси пограничный слой, из которого идёт кристаллизация, не успевает перестраиваться, из-за чего возникает зонарная структура ТЗГ. Аналогичная картина возникает, если *кристалл* обогащается примесью, а пограничный слой обедняется. Становится очевидным, что процесс формирования эстетически оформленных картин ТЗГ процесс многоступенчатый (рис. 4), с

доступными для изучения закономерностями на разных уровнях организации и структуризации живого и неживого.

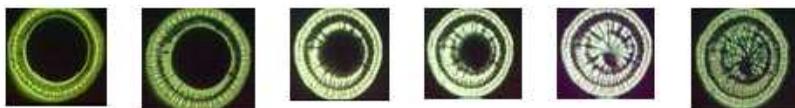


Рис. 4. Динамика формирования ТЗГ контрольного препарата крови Para12 Extend (фирмы Streck, USA для проверки гемоцитометров).

Можно определить пять таких уровней: 1) уровень *жидкокристаллических* (ЖК) молекул плазмы, лимфы, ликвора и других жидких сред организма, 2) уровень ионного состава растворенных в крови и других БЖ солей, 3) уровень кластеризации молекул воды, 4) уровень природных технологий манипуляции атомами (наноуровень), 5) ультра-наноуровни субатомных компонентов, включая частицы и электромагнитные волны.

Установленным фактом можно считать взаимосвязанное с золотой пропорцией явление киральности в ТЗГ различных видов живых существ. В частности, в тканевой жидкости мышц речного сома это явление проявляется в меньшей оптической плотности СТС в правой части препарата, в неодинаковых поперечных размерах линейных *кристаллитов* справа и слева и в ширине зон и оптической плотности концентрирующегося по краю препарата *кристаллитов* в виде «пескообразного налета» (рис. 5).



Рис. 5. Проявления киральности в ТЗГ тканевой жидкости сома (объяснения в тексте).

Даже простые эксперименты, проведенные на тканевом и молекулярном уровнях, наглядно показали, что изменения химического состава БЖ, воздействия на формирующиеся препараты ТЗГ электромагнитных излучений, температуры и ряда других факторов приводят к изменению характера СТС (Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., 2009). При самых разнообразных воздействиях на препарат эстетичность общей структуры ТЗГ, сформировавшихся в первую динамичную фазу, изменяется, но не исчезает. Природа как бы переключает характер структуризации БЖ, не изменяя своему принципу «эстетической структуризации». При дегидратации ТЗГ-препаратов между молекулами биопробы и подложки – в объеме капли возникают неустойчивости Бенара для концентрирующихся при испарении микрочастиц. Это ведет к появлению в препарате видимых даже при небольшом увеличении волн Жаботинского-Белоусова, которые в физике и кристаллографии принимаются за концентрационные самоорганизующиеся структуры. По нашим наблюдениям наиболее чувствительны к воздействию различных факторов среды, следующие СТС ТЗГ БЖ: краевая зона в период формирования волн Жаботинского-Белоусова, *кристаллиты* первого-четвертого порядка, *фациии* полигональных пластин и *кристаллиты* в виде пескообразного налета (рис. 6).



Рис. 6. Наиболее динамично изменяющие свою структуру специфические тизографические структуры в ТЗГ-препаратах БЖ.

Достоверно установлены факты существенных изменений структуризации ТЗГ БЖ после последовательного сочетаний химических и физических воздействий на организм либо на формирующийся тезиографический препарат (рис. 7).



Рис. 7. Изменения СТС ТЗГ после различных внешних воздействий

В таких ситуациях существенно меняются паттерны кристаллообразования ТЗГ БЖ, однако эстетичность и при этом никуда не исчезает. Как упоминалось, для ТЗГ-крови и БЖ характерно образование фрактальных структур. В исследованиях физиками (Чихару Сано, 2002; Чихару Сано, Такагоши Хомма, 2004; Miyamoto Y., Kirihara S., Kanehira S., Takeda M.W., Honda K., Sakoda K., 2004) т.н. «фотонного кристалла», установлен факт мгновенного запираания электромагнитной волны внутри своей периодической структуры и трехмерной фрактальной структуры кристалла эпоксидной смолы. Chiharu Sano (2000) обосновал теорию, о том, что из экспериментального уравнения Миямото выводится уравнение фазового перехода А.П. Смирнова по эфиронам, показывающее, что запертая волна внутри фрактальной структуры чертит логарифмическую спираль, и чем сложнее фрактал, тем больше время запираания. По его расчетам фрактал логарифмической спирали ЗП позволяет реализовать бесконечно большое время запираания волны. В опыте кристалл эпоксидной смолы размером 27мм3, включающий титан с

фрактальными пустотами 3-мерного Канторского множества, запирает ЭМ-волну частоты 8 GHz на одну десятимиллионную секунды, т.е., 5 раз больше времени, чем существовавший наилучший фотонный кристалл. Из расчетов и экспериментов выведены 2 формулы:

Первое равенство: $N = e^{\frac{2\pi}{c}\lambda}$, означает, что, по мере увеличения расстояния продвижения волны, волновое число экспоненциально также увеличивается, т.е., чем глубже внутрь фрактальной структуры проникает волна, тем большее число складок обнаруживается во фрактале. Волна движется по логарифмической спирали внутри фрактальной структуры.

Вторая формула $\tau = \frac{1}{2\pi} \ln N$ означает, что для увеличения времени запираения надо увеличить число фрактальных складок экспоненциально внутри ограниченного объема. Для этого следует использовать идеальный фрактал, который есть логарифмическая спираль золотой пропорции (рис. 8), напоминающий вихрь.

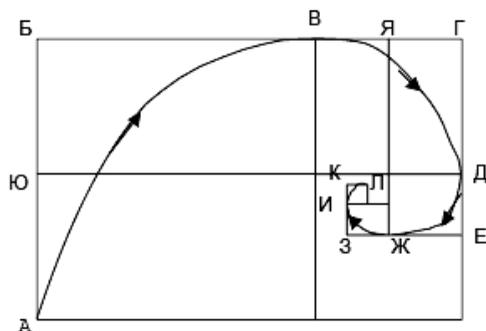


Рис. 8. Идеальный фрактал – логарифмическая спираль золотой пропорции (по Chiharu Sano, 2000)

Было сделано заключение, что $3\pi \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ играет существенную роль при представлении фазовых переходов эфиронов, которые завязаны на бесконечные ступени, и что фрактальная

структура логарифмической спирали ЗП реализовывает бесконечное время запираания волны. По расчетам внутренние пустоты фрактальных структур также должны соответствовать логарифмической спирали ЗП. Ешинори Миямото предлагает разработку способа извлечения ЭМ-волны, длительное время запертой внутри фрактала золотой пропорции, полагая, что это – исследовательская тема масштаба Нобелевской премии. Имеются свидетельства о возможной роли *электромагнитных излучений* в формировании гармоничных и эстетически оформленных ТЗГ БЖ. По нашему мнению эстетика кристаллических структур может быть обусловлена и тем, что ТЗГ-препарат кристаллизующейся БЖ при построении своих СТС осуществляет поиск минимума энергии (ее экстремума) в соответствии с алгоритмами Фибоначчиева ряда цифр и ЗП. При этом внешние воздействия при процессе структуризации ТЗГ способны изменять паттерны этого процесса, однако неизменным остается природный поиск экстремума энергии.

При анализе результатов более чем двадцатилетних наблюдений и исследований СТС ТЗГ цельной крови, ее сыворотки, плазмы, тромбоконцентрата, а также ряда других БЖ, наглядно выявляется справедливость вышеприведенного умозаключения. В частности показано, что на формирование паттернов структуризации ТЗГ крови существенное влияние оказывают ее индивидуальные, видовые и половые различия (рис. 9).

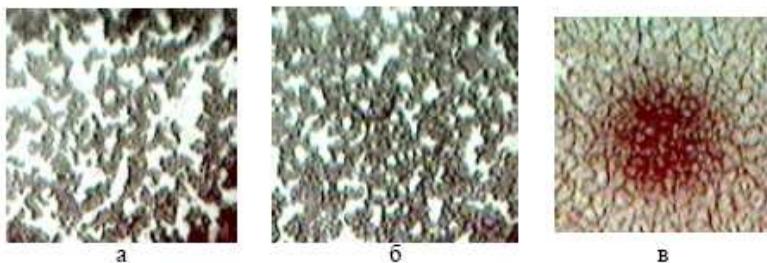


Рис. 9. Центры ТЗГ в тесте Болена: а и б – у мужчин, в – у женщины.

Установлено и отмечено, что воздействие разных по мощности факторов физической, химической и биологической природы, или их сочетаний, приводит к изменению зонально-радиальной макроскопической структуры крови и других БЖ, к изменениям формы, ультраструктуры, локализации, ориентации на плоскости, геометрических размеров, характера взаимодействия с факторами внешней среды микроскопических и ультрамикроскопических элементов формирующихся кристаллов и кристаллоподобных элементов в препаратах этих БЖ, подвергающихся динамичной дегидратации.

Показано, что наиболее четко изменения паттернов структуризации СТС БЖ на микроскопическом уровне проявляются в первой фазе тизиографии, завершающейся удалением из кристаллизующихся структур свободной воды (рис. 10).

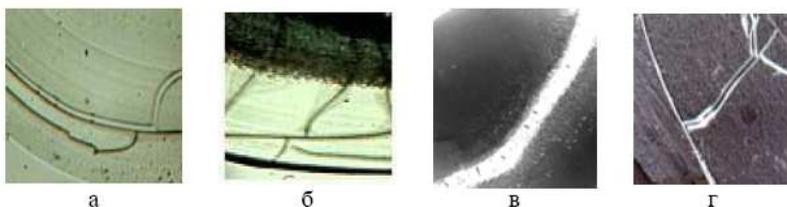


Рис. 10. Изменения характера структуризации ТЗГ-препаратов БЖ при воздействии различных внешних факторов на организм, либо на сам препарат в первую фазу его структуризации. *а и б* – изменение краевой зоны ТЗГ плазмы крови при внесении в препарат солей хрома (позитив), *в и г* – изменение размеров и характера фрактализации кристаллитов К 2 в тромбоконтрате при его нагревании (негатив).

При работе с компонентами крови, проходящими сложную обработку перед консервацией, выявлен вклад каждой манипуляции в комплексной обработке БЖ на структуру ТЗГ. Так, центрифугирование, добавление эозина и стабизона к пунктату костного мозга человека существенно изменяло паттерны формирования ТЗГ-пунктата, но эстетичность и гармоничность форм этих препаратов костного мозга прослеживалась на всех этапах после каждого из перечисленных воздействий (рис. 11):



Рис. 11. Изменения ТЗГ костного мозга после соответствующих этапов обработки пунктата. 1 – до обработки, 2 – после центрифугирования, 3 – после добавления эозина, 4 – после добавления стабизона.

Приведенные примеры наглядно демонстрируют, что воздействия физических и др. факторов на процесс формирования в ТЗГ-препаратах проявляются в перепрограммировании порядка и характера формирования СТС. Однако и при этих воздействиях Природа оперирует паттернами, создающими каждый раз новый эстетичный и красивый портрет ТЗГ.

Во вторую (более длительную) стадию формирования ТЗГ-препарата процессы структуризации начинают преобладать на атомарном уровне построения кристаллических решеток практически обезвоженных кристаллических структур. В этот период изменения самой ТЗГ, оформившейся на первой стадии тезиографического процесса, носят для препарата «неэстетический», деструктивный характер, однако в *кристаллитах* и *кристаллах*, образующихся из компонентов БЖ, продолжают процессы структуризации и формирования эстетических форм (рис. 12).



Кристаллы солей в ТЗГ плазмы крови

Кристаллы солей в поликлоне А

Кристалл хлорида натрия

Кристалл бихромата калия (вторая фаза тезиографического процесса)

Рис. 12. Эстетически приятные формы кристаллов солей формирующихся в тезиограммах БЖ во второй стадии формирования СТС.

Несколько сложнее обстоит дело при смешении препаратов крови и БЖ с химическими веществами или при накоплении в ее плазме продуктов клеточного распада. В ряде случаев ТЗГ такой смеси изменяется кардинально, что связано с навязыванием солью или внутриклеточными компонентами своих закономерностей кристаллизации из раствора, которые оказываются значительно более действенными по сравнению с плазмой крови. Очевидно, что свой вклад в формирование ТЗГ-картины биосубстратов может вносить кластеризация молекул воды, так как в зависимости от своей кластерной структуры вода способна изменять свойства растворенных в ней солей, а также свойства белковых и сложных компонентов, производных аденозинтрифосфата, других макроэргов и молекул веществ, обладающих ферментной активностью (<http://sfedu.ru/>; <http://www.ref.by/>). Упорядочивание внутриклеточных структур (их природное эстетическое оформление) связано с процессами выработки, контроля и использования энергии.

Есть мнение, что энергия, используемая клеткой для своих нужд, содержится не в отдельно взятой химической связи, а в целой системе взаимодействий в рамках АТФ-ионо-водо-белкового комплекса. При распаде этого комплекса в период обезвоживания ТЗГ-препарата БЖ, энтропия системы возрастает за счет разупорядочивания ранее связанной и структурированной воды. Это служит источником свободной энергии для биологической работы. Для поддержания метастабильного состояния АТФ-ионо-водо-белкового комплекса не требуется непрерывного притока энергии. Такая энергетика, по Лингу, чрезвычайно экономна. Из всех веществ АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) присоединяясь к белку, «настраивает» его полипептидный остов на взаимодействие с водой, а карбоксильные группы – на взаимодействие с K^+ , а не Na^+ . В результате возникает ионо-водо-белковый комплекс – «физиологический атом клетки», обладающий всеми четырьмя фундаментальными свойствами целой клетки, т.е. представляющий собой минимальную клетку (Линга Г., 2008; <http://www.sciteclibrary.ru/cgi-bin/yabb2>).

Выявляются существенные особенности процесса конформационных изменений биомолекул при дегидратации и кристаллизации органических компонентов БЖ по сравнению с со-

левыми растворами. Так, в начале формирования ТЗГ-препарата на атомарно-молекулярном уровне начинается «борьба биосубстратов» за уменьшающиеся запасы воды и происходит их перестройка и приспособление к новым условиям существования, которые носят характер переструктуризации. Вместе с тем эстетичность формирующихся по новым правилам ТЗГ и в этих случаях остается незыблемой. В земных условиях формирование фрактальных структур ТЗГ-БЖ происходит в условиях определенного вектора гравитации. Если уменьшить силу и время сцепления между молекулами кристаллизующейся пробы и подложкой путем изменения ориентации препарата по отношению к вектору сил гравитации, то можно добиться большей равномерности в форме и расположении СТС БЖ.

Анализ накопленных наблюдений ТЗГ крови и других БЖ позволяет определить новые перспективы использования полученных результатов, прежде всего, в теоретическом плане. ТЗГ-БЖ, как отражение нанотехнологии кристаллизации из раствора, раскрывает новые грани в понимании ряда естественных закономерностей дегидратации биосубстратов, которые найдут применение для накопления теоретических знаний в медицине, биологии, кристаллографии, биофизике и других отраслях современной науки. Более глубокое понимание природы кристаллизации составных частей БЖ, формообразования СТС из многокомпонентных жидких сред живого организма – позволит обеспечить понимание функционирования всего организма, его органов, тканей (кровь), клеточных элементов, зависимости изменений характера кристаллизации от изменений внешней среды.

Открывается перспектива исследования роли микропаттернов кристаллизации и растворения сложных по составу компонентов динамично изменяющихся биологических систем, которыми являются БЖ человека и животных, их значения как триггеров в механизмах структурных изменений *in vitro* и *in vivo* от микро- до макроуровня для основных функциональных систем организма. В частности будут получены новые знания об эволюции низкоуровневых паттернов в сложные паттерны более высокого уровня организации живого, об использовании ТЗГ-системами БЖ при их структуризации алгоритмов золотой пропорции, во время естественного поиска минимума затрат свобод-

ной энергии структурирующихся переживающих компонентов живых систем. Перспективна динамическая оценка всех фаз ТЗГ-БЖ, идущей последовательно от образования гелевой матрицы до кристаллизации с последующими медленными изменениями, деструкцией препарата вплоть до его распада. Эта оценка перспективна на основе гармонического анализа СТС ТЗГ, поскольку при их формировании наблюдаются элементы структуризации в соответствии с паттернами Фибоначчиева ряда чисел.

Для проведения поиска минимума затрат свободной энергии живая система пользуется рядом чисел, производных от ЗС, а действующие в живой системе разноуровневые паттерны ЗС могут эволюционировать в *паттерны самоорганизации* БЖ. Такая эволюция характерна для здоровых организмов. При заболеваниях и др. экстремальных состояниях процесс структуризации СТС может избрать и иные паттерны, где проявления ЗП становятся менее очевидными.

Следует отметить перспективу применения динамической тезиографии БЖ для уточнения теорий вихреобразования в различных объемах жидкости. Вихри (неустойчивости) Бенара возникают в жидкости при определенном градиенте температур макроскопического упорядоченного движения в виде цилиндрических ячеек. В динамической *тезиографии* этот процесс наглядно визуализируется в обычном световом микроскопе (Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Якушина Г.Н., 2004). Молодые исследователи уже начали заниматься этой проблемой современной гидродинамики с позиций возникновения и развития различных турбулентных течений (Михайлов В.В., Зыков К.Б., 2005). Природа вихреобразования в жидких средах живого организма тесно связана с проблемами структуризации ТЗГ.

Наглядно показано, что формирование ТЗГ БЖ сопровождается появлением плоскостей и пластинок кристаллического вещества. А, как известно (Иливанов В.М., Цимбалист В.А., Кандрин Ю.В., 2004), если имеет место возбуждение пластин малых размеров, соизмеримых с длиной волны изгибами и колебаниями, (это наблюдается в процессе кристаллизации БЖ), то при благоприятном соотношении параметров возбуждения (длина волны, частота возбуждения, размер пластины, модуль упругости) на поверхности пластины в местах пересечения уз-

ловых линий образуются вращающиеся акустические зоны, обусловленные взаимодействием поверхностных и объемных волн. Эти вращающиеся в жидкой среде зоны способны захватывать микрообъемы веществ и формировать микровихри, которые на исходе дегидратации препарата, как бы «застывают», формируя вихреподобные (на конечной стадии – гармоничные по форме) структуры осаждающихся и кристаллизующихся веществ (рис. 13).

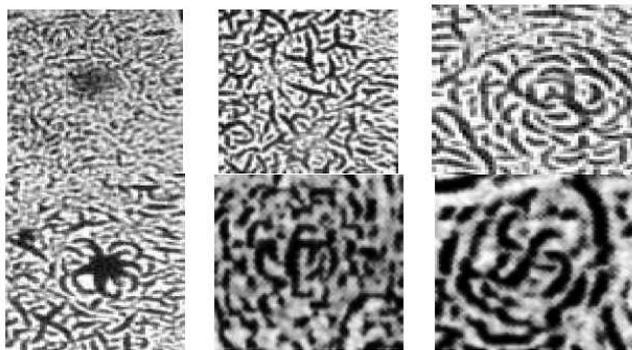


Рис. 13. Вихреподобные структуры ТЗГ сыворотки крови человека.

Теоретическое значение приобретают исследования таких закономерностей, лежащих в основе структурирования ТЗГ БЖ, как: формирование наноразмерных комплексов воды и растворенных в ней веществ в процессе кристаллизации из раствора при дегидратации; появление электромагнитных полей в растущих кристаллах; формирование ТЗГ-паттернов и СТС при естественном осуществлении поиска минимума энергии (ее экстремума) в соответствии с природными алгоритмами фибоначчиева ряда цифр; закономерности химического взаимодействия веществ, при изменении их концентрации; гелеобразования с изменением текстуры жидкокристаллических компонентов БЖ; изменений кинетики химических реакций между их составными частями в процессе увеличения концентрации растворенных веществ и вязкости тезиографической среды, и закономерности

изменений текстуры жидкокристаллических молекул биополимеров при дегидратации ТЗГ-препаратов крови; изменений в магнитном поле скачков деформации полимерных молекул, которая обусловлена существованием сильных физических узлов между кинетическими единицами деформации, взаимодействия широкого спектра электромагнитных волн с компонентами крови и других БЖ, особенности влияния электромагнитных волн на процессы структуризации ТЗГ.

Совокупные результаты современных ТЗГ-исследований дают основание определить ближайшие перспективы их прикладного использования. В этом ряду – применение ТЗГ-методов для уточнения механизмов влияния малоинтенсивных и слабых воздействий внешней среды на организм, его субстраты. Кристаллографы, физики и химики, археологи и математики также могут найти новый спектр проблем, в решении которых существенную роль сыграют наблюдения за динамикой формирования ТЗГ БЖ и биосубстратов. Практический выход из этих исследований видится в повышении диагностической ценности ТЗГ-метода в биологии и медицине, в определении закономерностей формирования эстетически безупречных СТС и их морфологических классификаций, в разработке методов диагностики нарушения функционального состояния у человека и животных под влиянием физических, химических и биологических факторов окружающей среды по отдельности, а также в комплексе.

Цельные и разбавленные сыворотки крови, ее плазмы, растворов отдельных биологических макромолекул представляются удобным материалом при оценке действия на организм токсиантов, факторов электромагнитной и биологической природы.

Для трансфузиологии и трансплантологии существенное прикладное значение могут иметь ТЗГ-исследования влияния степени и режимов переохлаждения плазмы, крови, компонентов крови и костного мозга при их хранении в условиях анабиоза. Открываются перспективы новых подходов к решению проблемы сохранности клеток крови и костного мозга, клеток других тканей при криоконсервировании, зависящей от процессов внутриклеточной и внеклеточной кристаллизации составных частей БЖ. Также появляется возможность выбора оптимальных с позиции формирования эстетически совершенных ТЗГ-картин,

режимов замораживания-оттаивания крови и ее компонентов. ТЗГ-исследования в этом направлении позволят осуществлять выбор оптимальных криопротекторов для *стволовых клеток* и других клеточных элементов костного мозга и крови. Заключение. Установлена высокая чувствительность эстетического оформления СТС ТЗГ к самым разным эндогенным и экзогенным влияниям, на сам препарат в период формирования ТЗГ и при воздействии этих факторов на целостный живой организм.

Современная техника, даже на визуальном уровне, позволяет исследователям контролировать этапы осуществления Природой своей естественной технологии структурирования БЖ из молекулярного *квазихаоса* этих жидкостей. По мнению Жиль Делёз и Феликс Гваттари (1995) у *хаоса* есть три дочери, от каждого из пересекающих его планов – это *хаюиды*: искусство, наука и философия. Стыком (но не единством) этих трёх планов является мозг. По данным А.Г. Субботы многие структуры мозга используют в своей деятельности алгоритмы золотой пропорции. В основе такого использования лежит определенное, во многом еще неисследованными природными программами, формирование в соответствии с этими пропорциями анатомических структур лица, головы, локомоторной системы и всего организма человека. При этом множество функциональных параметров всех функциональных систем организма находятся во взаимной гармонии взаимодействий и взаимовоздействий. Из обсуждаемых исследований нашего коллектива, из многочисленных отечественных и зарубежных публикаций вытекает логичное и непротиворечивое заключение о том, что в формировании эстетически оформленных СТС ТЗГ зашифрованы физические, химические и физиологические процессы, а также отклонения от нормы в физиологических системах организма, при чем этот шифр многократно использует присущий Природе алгоритм алгоритмы золотой пропорции и ее производных. Структурирование БЖ в процессе дегидратации проходит в условиях чрезвычайной чувствительности первой стадии (фазы) этого процесса к изменениям солевого и биохимического состава формирующихся ТЗГ, к воздействиям на биообъект разнообразных факторов внешней среды, к условиям, в которых протекает процесс (проявляется зависимость эстетического оформления ТЗГ

от времени регистрации результатов, температуры и влажности воздуха, светового режима и уровней освещенности, и, даже от материала и структуры поверхности подложки, на которой формируется ТЗГ-препарат).

Все это позволяет сделать логичное заключение о том, что уровни формирования и отражения эстетических образов природных объектов не ограничивается тремя-четырьмя зонами коры головного мозга. Природа использует для этого также динамичные закономерности и паттерны формирования условно неживого и условно живого миров на каскаде уровней организации природных объектов: электромагнитном, субмолекулярном, молекулярно-кластерном, клеточном, тканевом, субсистемно-системном, на психоэмоциональном и популяционном уровнях. При этом она манипулирует различными созидательными программами, в числе которых важная роль принадлежит динамическим функциональным и структурным паттернам ЗС или ЗП.

Можно прогнозировать появление значительного интереса будущих исследователей, физиков, электромагнитобиологов, оптиков, физиологов, биологов и медиков к осмыслению эстетических закономерностей структуризации БЖ и тканей организма, поскольку хаос и дисгармония в них становятся часто причинами развития дисфункций, патологических состояний и уменьшения продолжительности существования живых существ, а эстетически безупречная структуризация может быть противовесом этих негативных процессов.

3. Паттерны золотой пропорции крови в природной метрологии

Под *паттерном* (от лат. *patronus* – модель, образец для подражания, шаблон, стиль, узор, выкройка) понимают систематически повторяющийся устойчивый элемент поведения системы, ее части или ее модуля (Zhirkov A., Kostenko V., Subbota A., 2003). Существование паттернов обусловлено тем, что любое изменение неживой или живой системы оставляет след, являющийся памятью об этом изменении. Так отложение кальциево-фосфатных солей в виде шипов на поверхностях костей локомоторной системы человека являются памятью об изменениях в по-

токах биологических жидкостей в этом регионе. Память физиологической системы запечатлевает и накапливает следы поступающей информации, позволяя молекулам и клеткам этой системы самоорганизовываться в виде особых форм паттернов высшего или низшего уровней организации живого (Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Чечеткин А.В., Сясин Н.И., Игнатъев В.В., 2007).

Причина появления и функционирования паттернов пока не ясна. Предполагается, что существование живого обусловлено светом. По Декарту все люди имеют один и тот же «естественный свет», где пребывают и откуда, якобы, черпаются «плодотворные врожденные идеи». Находясь в «свете», человек легко и мгновенно схватывает «невербальную очевидность» предметов. Физикам известен эффект «пространственного синхронизма» при воздействиях на системы с распределенными параметрами. В таких системах соразмерными между собой оказываются пространственные масштабы движения и изменения физических параметров. Для резонирования подобной распределенной системы решающим становится не временное, а пространственное согласование с ней стороннего возбуждения (Быстров М.В., 2000; 2004). «Свет» (электромагнитные волны в гравитационном поле) обуславливает зарождение в формирующихся системах бесконечного, но счетного множества «собственных» колебаний, которые, по нашему мнению, могут быть движущей силой формирования паттернов и их гармонизации.

Считается, что природа может использовать паттерны вместо сложных анализаторов смыслообразования. Так в отношении мозга животного существование паттерна часто эволюционно предшествует формированию смысла. Например, собака «понимает», что пойдет гулять, когда хозяин одевается, когда его действия и исходящая из них информация начинают совпадать с паттерном «прогулка». В подобных примерах проявляется еще одно важное свойство паттерна: его способность активироваться целиком при активации любой своей части (<http://aboutnlp.spb.ru>). Иными словами, паттерны обладают свойством использовать коды, причем любая часть паттерна сама является кодом, способным немедленно запускать весь паттерн. При этом в живых системах природа использует оптимальную кодировку

посредством знаков, которая не требует передачи огромного массива информации (Ясинский С.А., 2001).

Этот принцип позволяет живой системе мгновенно распознать ситуацию, своевременно реагировать на нее, приспособившись к агрессивным изменениям среды. Таким образом, паттерны сами становятся средством коммуникаций, при этом они способны эволюционировать в паттерны более высокого уровня организации. В отдельных ситуациях более мощный паттерн начинает превалировать над слабым и, которые, в свою очередь, способны объединяться в более организованные паттерны, которые стремятся инкапсулироваться, то есть целиком завладеть информацией имевшей ранее отношение к другим паттернам. Это свойство наиболее легко реализуется при осуществлении паттерном поиска энергетической и функциональной оптимальности системы на основе золотой пропорции или Φ (Воробьев Н.Н., 1978).

Хронологичность – неотъемлемое свойство паттернов, обуславливает их построение по мере поступления информации и в порядке ее поступления. Это означает, что в самом паттерне расположение информации несколько хуже возможного оптимального. Однако поступление нового объема свежей информации позволяет живой системе строить более современную модель паттерна. В механизме такого построения наблюдают две следующие линии:

1. При построении паттерна информация самоорганизуется, находит в нем свое особое место. Ее встраивание («прилипание») происходит по принципу сходства. Например, у собаки абсолютно доминирует «пищевой» паттерн, поэтому вся информация первично сортируется по принципу «съедобное-несъедобное».

2. Паттерны динамично изменяются, растут, объединяются с другими паттернами или поглощают их. При этом естественного механизма для прекращения роста паттерна не существует. Иногда паттерн может стать неподходящим для актуальной информации, но будет продолжать расти.

Перечисленные свойства паттернов используются природными системами для оценки процесса *самоорганизации*, то есть для своеобразной *естественной метрологии*. Посредством паттернов может осуществляться оценка реального состояния самой системы в каждый настоящий момент. Одновременно про-

водится поиск степени ее оптимальности, приспособленности к изменившимся условиям.

Среди фундаментальных паттернов существенный интерес могут представлять часто встречающиеся паттерны золотой пропорции, широко представленной природой в неживых космических объектах, в воде, в сложных живых биологических системах, их молекулах, кластерных образованиях, а также в атомах и элементарных частицах (Бутусов К.П., 1973; Коробко В.И., 1998).

«Праматерь жизни» – вода, остающаяся жидкостью в пределах температурного диапазона 0–100° С обладает удельной теплоемкостью с минимумом вблизи «золотой точки» этого диапазона – около 37° С. Нормальная температура «ядра» человеческого тела, состоящего на две трети из воды, также находится в диапазоне температур 36–38° С (внутренние органы имеют более высокую температуру, чем наружные). Молекула воды построена по принципу золотого сечения. Ее двухмерный образ успешно описывается «золотым треугольником», в котором проявляется пифагорейское отношение $OA:AB=OB:AB \approx 0,618$, а угол α составляет 108,0°. Гармонические признаки золотого сечения проявляются даже в твердом состоянии воды (Воробьев Н.Н., 1978). Во льду отношение длин связей О-Н к Н-Н равно $0,100:0,163 = 0,613$ и угол $\alpha = 109,5^\circ$. Для пара воды это соотношение несколько дальше от золотой пропорции (соответственно 0,631 и 104,5°).

Установлено, что вода при температуре тела живого человека 36,8° С обладает особой, квазикристаллической упорядоченностью в его клетках, а именно количество разорванных и сохранившихся тетрамерных связей в биожидкости примерно одинаково. Это обеспечивает равновероятное протекание биопроцессов в обоих направлениях (Лосев К.С., 1989; Суббота А.Г., 1996). Следовательно, в структуре воды, находящейся вне организма и в живом организме проявляется один из самых мощных природных паттернов – паттерн ЗС.

Производные паттерны ЗС в организме оперируют числами Фибоначчи, обеспечивая гармоничное функционирование всех ключевых систем жизнеобеспечения человека, включая лимфу и кровь (79 % – вода, 21 % плотные вещества). Температура тела, находящаяся в золотой точке между 0 и 100° С позволяет создать в клетках крови, в частности, в эритроците, условия теплового ком-

форта с расходом минимума энергии на поддержание теплового баланса. При этом в клетке создаются наиболее благоприятные условия для протекания биологических процессов.

Паттерн ЗС определяется при исследовании функционирующего головного мозга, в пяти его физиологических состояниях наглядно проявляются числа ряда Фибоначчи: сон, с преобладающим спектром мозговых ритмов 1–3 Гц.; восприятие стресс-информации (3–8 Гц); покой (8–13 Гц), умственная работа (13–34 Гц); эмоциональное возбуждение (34–55 Гц) (Хьюбел Д., 1990; Суббота А.Г., 2002).

В сосудистой системе и системе крови также распространены паттерны, отражающие цифры фибоначчиева ряда. Выявлены пропорции золотого сечения во временных промежутках систолы, диастолы и полного сердечного цикла, в геометрии кровеносной сосудистой системы, особенно в бифуркациях «сердечных тройников» (Цветков В.Д., 1997).

При оценке соотношения клеток кровяных ростков в методике исследования *гемоиммунной реакции клеточного типа* (ГИРКТ) здоровых и больных людей по *морфологическому показателю реактивности* (МПР) нами обнаружено следующее: отрицательная ГИРКТ (МПР в сумме 5–8 баллов) соответствует оптимальному уровню резистентности организма, граничной является ГИРКТ с МПР 9–13 баллов, а отрицательной (явно патологической) 14–21 балл и более (Кидалов В.Н., 2004).

Ранее в диссертационной работе В.В. Игнатьева и наших совместных публикациях (Игнатьев В.В., 2007) установлено, что получаемую информацию живая система использует для поиска оптимума ее взаимоотношений или сосуществования с изменяющейся окружающей средой. Обнаружено, что в этом процессе широко используются числа ряда Фибоначчи. Как известно, сторонники теории эволюции полагают, что число Φ позволило человеку выжить в условиях естественного отбора, поскольку природа оперирует золотой пропорцией и числами ряда Фибоначчи на протяжении жизни человеческой особи. Так Φ и закономерности фибоначчиева ряда проявляются в длительности известных возрастных периодов физиологических перестроек на протяжении человеческой жизни: во внутриутробный период, 1–2; 3–5; 8–

13; 13–21; 21–34; 34–55 и 55–89 лет (Хадарцев А.А., Тутельян В.А., Зилов В.Г., Еськов В.М. и соавт., 2004).

То, что природа осуществляет собственный «метрологический» поиск, видно из хорошо известных примеров о приближении и удалении физиологических структур и функций к золотой пропорции. Например, спираль моллюска, построенная по паттерну ЗС – не идеальна, не идеально соответствуют золотым пропорциям природные логарифмические спирали (раковины моллюсков), у конкретных людей соотношение частей тела не совпадает с точностью до сантиметра с золотой пропорцией. Цветки растений лишь приблизительно правильны, в отличие от рукотворной кремлевской звезды. Даже рука человека, построенная по алгоритму фибоначчьева ряда, не является абсолютным эталоном золотых пропорций. Приближние к числу Φ в соотношении фаланг пальцев у людей с различными типами соматической конституции различно. Подобные наблюдения свидетельствуют о том, что паттерны ЗС определяют не стационарное состояние системы, а границы пульсаций любого живого процесса, причем их регистрация может зафиксировать конкретную исследуемую точку не в точном локусе золотого сечения, а в восходящем и нисходящем колене конкретного цикла (процесса).

Таким образом, паттерны золотого сечения в узком временном интервале можно рассматривать как срез ситуации в настоящий момент, причем она не обязана полностью отвечать в этот момент точному стандарту золотой пропорции, иначе мир был бы «однообразен и скучен, как геометрический чертеж». С другой стороны паттерн золотых пропорций существенно ограничивает разброс возможных комбинаций составных элементов или процессов в живой системе. Иначе слишком часто возникали бы комбинации угрожающие самому существованию паттерна и всей системы в целом.

На основании многочисленных наблюдений за функциями организма и системы крови можно заключить, что паттерны являются естественным «инструментом» организма и его систем для осуществления поиска функционального и энергетического оптимума.

Приведем основные положения нашей гипотезы в отношении упомянутого поиска.

1. Любая природная система пытается минимизировать свои затраты энергии, направленные на обеспечение своих функций, своего строения, либо своих пропорций.

Рассмотрим эти попытки на основе процесса кристаллообразования в живых организмах. Известно, что кристаллы оптимизируют компоновку своих молекул в кристалл так, чтобы минимум свободной энергии затрачивался на формирование этой компоновки. Вместе с тем кристаллизация является естественным способом аккумуляции энергии, присущей структуре в жидком состоянии. Кристаллы представляют собой дискретные системы, так как состоят из конечной структуры молекул или атомов. Поиск минимума затрат свободной энергии при росте кристалла происходит в дискретном множестве допустимых расположений и компоновок конкретного числа атомов или молекул. Пример дискретного множества – колода карт. Возможны различные варианты расположения этих карт – множество, но оно дискретно, так как при любом расположении это остается колодой карт, а, например, не книгой.

В обсуждаемых примерах мы имеем дело с дискретными системами. Так кристаллические структуры представляют собой совокупности атомов или молекул одного класса, либо представляют собой образования, состоящие из счетного множества сочетаний дискретных компонентов (например, кристаллы поваренной соли, кристаллы солей и белков, обнаруживаемые в органеллах клеток). Нетрудно заметить, что все объекты живой природы – молекулы, субклеточные образования, клетки, органы, системы органов, многоклеточные организмы и их популяции – являются также дискретными объектами, представляющими собой с математических позиций счетные множества. В этом их единство с объектами неживой природы. Однако все неживые дискретные системы следует считать сформировавшимися (достаточно устойчивыми и находящимися в минимуме своей энергии).

2. В формировании живых систем (состоящих из дискретных элементов – молекулярных комплексов, клеток, органов, систем, даже групп и популяций людей) природа использует технологии фракталов и паттернов золотого сечения.

Пример – рост кости с ее формированием из простых одинаковых или подобных элементов с использованием процессов

кристаллизации. В живых системах наращивание структурных единиц осуществляется с использованием фибоначчиевых чисел на уровне молекулярных комплексов. Но как только закончится построение клеточной функциональной системы, то организовываться начинает тканевая, органная, а затем и полиорганная функциональная система.

3. При организации системы количественные соотношения ее элементов постоянно уточняются.

В этом процессе те мерки (количественные соотношения), которые применялись при формировании системы на молекулярном уровне, уточняются при переходе на клеточный, тканевой, органной или системный уровень, хотя молекулярный уровень остается фундаментальным камнем для последующих уровней организации. Вместе с тем, они часто оказываются непригодными для более высоких уровней организации живого и именно поэтому уточняются, так как в развивающихся биосистемах идет постоянный поиск истинного энергетического минимума. Сформированная биологическая система приближается к истинному минимуму затрат энергии, но не достигает абсолютного истинного минимума (не находит его). В этом суть и проблема живого. Если неживую систему можно считать находящейся в «истинном энергетическом минимуме» по определению, то живая система лишь в какой-то мере приближается к нему, находит нечто близкое, но, так как любая живая система не оптимальна, то, после некоторого приближения к минимуму, она переходит на новый уровень организации, поиска экстремума.

Таким образом, принципиальным различием между неживыми и живыми системами является то, что *неживые системы принципиально оптимальны, а природная живая система всегда стремится к оптимуму своего развития, но никогда не достигает экстремума (то есть неоптимальна). Живая система (независимо от уровня ее организации), приближается к экстремуму (к оптимуму своего функционального и энергетического состояния) в экспоненциальном развитии, в бесконечном стремлении, в вечном и полностью недостижимом процессе.*

Пример: динозавры были в свое время приближены оптимально к существовавшим условиям на Земле, но экспоненциальное их развитие «заставило» природу искать другой оптимум и

вытеснить этот вид за счет других видов животных. Этот процесс продолжается и сейчас, пока человек является приближенно оптимальным видом природной эволюции. Но может наступить время, когда природа «начнет искать» видовой оптимум с помощью другого более или менее совершенного вида, развитие которого будет лучше отвечать ее «плану».

4. Живые и неживые системы работают и формируются в дискретных множествах. В множествах неживых систем не имеет существенного значения параметр времени («системы забыли о времени»). Они достигли оптимума и находятся в нем бесконечно долго. Живые системы, выделившись из неживой природы, принципиально существуют во времени и в определенный для них временной интервал постоянно находятся в поиске своих минимумов энергии.

Живые системы работают за счет энергии Солнца, которая никуда не исчезает, а лишь перерабатывается, трансформируется, аккумулируется и «переливается», переходя из одной формы и системы в другую. Объекты живой природы – нестационарны, т.е. имеют начало и конец и за время существования не могут полностью достичь энергетического оптимума, но вынуждены искать экстремум (максимум или минимум) некоторого функционала в дискретном множестве.

5. Квазистационарные системы или процессы живой природы, в отличие от стационарных процессов неживого мира, «разыскивают» минимум затрат свободной энергии применительно к своему настоящему эволюционному этапу.

Поиск этого минимума живыми объектами (так же, как и не живыми) определяется вторым началом термодинамики, но поиск протекает в системах, являющихся нестационарными, динамично развивающимися во времени и адаптирующимися к конкретным условиям своей «жизни». Нахождение экстремума осуществляется путем подбора и комбинирования дискретных элементов, составляющих соответствующие множества. Рассматриваемые неживые и живые системы либо достигают энергетического оптимума (экстремума), либо разыскивают его в дискретном множестве. Очевидно, что, хотя бы одно из состояний искомых этими системами должно иметь энергетический минимум.

6. *Поиск оптимума в дискретном множестве может производиться с помощью некоторого алгоритма (плана).* Из теоремы Н.Н. Воробьева (1978) в отношении трансцендентных функций вытекает, что, *если система ищет некоторый экстремум затрат свободной энергии, она не может непрерывно вычислять, а вынуждена проводить вычисления пошагово, когда экстремум легко находится с помощью производных.*

Допустим, максимум или минимум какой либо функции соответствует тому, что производная в этой точке равна нулю. При этом, если вторая производная отрицательная – это максимум, а положительная – это минимум. Между минимумом и максимумом можно выделить несколько интервалов. В жизни многие системы не могут брать производные, а вынуждены оценивать значения на интервалах.

Система включает свой функциональный паттерн *самоорганизации* при появлении входящей информации. Она разбивает интервал, и определяет, где она может существовать. Например, системой самоопределено, что она находится в середине интервала. Самоопределение является счетным процессом, в результате которого получается некое число, определяющее ее положение (состояние, координаты). Встает задача следующего шага: куда направить вектор развития, идти – вправо или влево, где находится экстремум? Если поисковый анализ показывает, что слева его нет, значит, справа – ближе к экстремуму. Чтобы к нему приблизиться вплотную, этот правый отрезок может быть, в простейшем варианте, разбит на равномерные участки. Но тогда ситуация с разбиением повторяется многократно и процесс существенно затягивается.

В том же случае, когда интервал разбивается в золотой пропорции (0,618), то оказывается, что скорость поиска наиболее близкого к экстремуму пути увеличивается. Если сначала проведена оценка на большом отрезке (61,8 % участка) и там экстремума нет, то при втором шаге оценки используется уже участок в 38,2 %, где экстремум может быть найден в 1,62 раза быстрее. Маленький отрезок следующим шагом делить в золотой пропорции также менее затратно, и таким образом поиск точки нахождения экстремума ускоряется. Иные рассечения отрезков для целей поиска оказываются менее оптимальными, ибо

дают большее количество шагов в процессе поиска, либо менее надежны. Дело в том, что в любой «ищущей» системе может быть осуществлено лишь определенное, причем минимальное (из-за необходимости экономии энергии) шагов. Эмпирически установлено, что многие процессы в природе, обеспечивающие развитие и рост, при нахождения оптимальных направлений роста связаны с численными характеристиками ряда чисел Фибоначчи, а их соотношения оказываются близкими к числу Фидия. Следовательно, минимизация количества «поисковых» шагов осуществляемых паттернами живой (самоорганизующейся) системы оказывается связанным с числом Φ и числами Фибоначчи.

7. Природа (живой организм) использует для поиска экстремумов Φ -ичную систему счисления, но не обязательно только арифметическую, возможно логарифмическую и другие зависимости от чисел золотого сечения.

Система счисления для живого организма не определяется какой-то одной пропорцией, но она может использовать множество различных вариантов подсчета, в основе которых лежит золотое сечение. Введенные в обиход людьми метрические системы: метр, вершок, сажень, верста, локоть, фут, дюйм и др. могут использоваться людьми, но природа «может и не знать», тех или других мер, например – «не знать», что такое метр. Наблюдения показывают, что весь организм построен как фрактальная система золотых пропорций или ее производных в самых разных системах измерения. Для природной системы локоть и фут может быть более «понятен» так как в их основе золотые пропорции или, например, Φ -ичная система счисления (где $1=\Phi$, $2=2\Phi$, $3=3\Phi$ и т.д.). Подобные системы счисления равнозначны любому натуральному ряду чисел, значит количество точек, которое можно описать с помощью этих чисел, то же самое. При этом возможно, что многие бесконечные дроби десятичной системы счисления просто исчезнут. Показано (Коробко В.И., 1998), что вместо натурального логарифма e в различных вычислениях выгодно использовать Φ .

Еще одним объяснением вопроса «Почему Природой используется обсуждаемая система счисления?» является то об-

стоятельство, что все неоптимальные (неэкономичные, неэнергетичные) варианты она отбраковывает.

Паттерны природных явлений могут сами выбирать Фибоначчиев ряд чисел, Φ для целей самоорганизации либо потому, что другого счисления они просто «не знают», они не нуждаются в понятиях метра, секунды. Не имея этих понятий, они ими и не оперируют, поскольку природные системы сами всегда выбирают и определяют то, что имеется и является оптимальным, а неоптимальное просто не берется в расчет. Это вероятно является результатом априорного существования счетного множества «собственных» колебаний и явления «пространственного синхронизма». Пример: обороты Земли и планет Солнечной системы имеют проявления пропорции золотого сечения, потому что орбиты многих планет и периоды их вращения существуют в естественной системе мер, а не в придуманных человеком физических системах мер. При этом, как и любая термодинамическая система, это космическое образование также стремится не к максимуму, а к минимуму своей свободной энергии.

Из вышесказанного вытекает, что, если какая-либо биофизическая или физическая величина биологической системы представляет собой последовательный набор монотонных функций от чисел Фибоначчи, либо сами эти числа, то существует, по крайней мере, один экстремум, а сама живая система, которой принадлежит эта величина, является гармоничной (или оптимальной).

Приведенные выше рассуждения применимы к гемоиммунной системе. В основе ведущих гармонизирующих функций периферической крови, реализуемых через кровообращение, работу нервной, дыхательной, пищеварительной и других систем, лежит феномен переноса масс. Под этим феноменом понимают необходимые с физиологических позиций изменения обменных, защитных и информационных функций, перемещения количества движения, зарядов, молекул и клеток. Вся сумма процессов переноса в пределах такой живой системы, как кровь, обеспечивает непрерывное поступление в организм энергии из внешней среды и выделение избытка энергии во внешнюю среду.

Совместное функционирование системы кровообращения и системы крови гармонизирует во времени и пространстве основ-

ные функции всех составных частей организма. С физиологических позиций это обеспечивает хорошую стабилизацию основных характеристик различных функциональных систем организма: пищеварительной с гармонизацией аутомикрофлоры (числа организмов симбионтов) – до дыхательной и др. систем. При этом обеспечивается эффективное энергопотребление при помощи процессов пищеварения и при взаимодействии с микрофлорой. Точно также оказывается гармонично функционирующим альвеолярное пространство легких, ограниченное частью внешней среды. Через стабилизацию физиологических и физических параметров этого буферного пространства происходит активный массоперенос как из внешней среды во внутреннюю, так и наоборот.

Анализ показывает, что числа Фибоначчи в биологических системах встречаются чаще, чем следует из теории вероятностей. Объяснить факт необычайной частоты нахождения в структурах и функциях крови золотой пропорции можно тем, что в ряду чисел Фибоначчи соседние числа при стремлении номера чисел к бесконечности становятся элементами деления целого интервала, отрезка, структуры и т.п. *в среднем и крайнем отношении* равным Φ . Следовательно, чем большим временем для проведения поиска минимума затрат свободной энергии располагает живая адаптивная система, тем ближе она находится к золотым числам 0,618 и 0,382. Отсюда всю систему крови, в том числе и эритроциты, можно считать оптимальными, если измеряемые их параметры подчиняются фибоначчиеву типу поиска экстремума.

Накопленный за последние десятилетия материал позволяет говорить о широком разнообразии паттернов золотых пропорций в живых системах на самых разных уровнях их организации, включая составные части системы крови. Согласование работы крови, легких, пищеварительного тракта и других органов идет с помощью множества биофизических механизмов, нервно-гуморальной регуляции, а также путем использования таких характеристик гармонии как золотое сечение, серебряная пропорция, золотой вурф, закономерности фибоначчиева ряда чисел.

Будучи одной из ведущих функциональных систем организма, гемоиммунная система в процессе жизнедеятельности постоянно решает задачи поиска минимума затрат свободной энергии, как при осуществлении своих специализированных

функций, так и в процессе морфогенеза. Она решает свои поисковые (адаптационные) задачи при помощи паттернов золотого сечения в дискретно-числовых множествах. При этом минимизация свободной энергии системы с заданными генетическими программами точно происходит за некоторое ограниченное количество операций или тактов.

Паттерны системы крови, как и сама эта система – нестационарны, они имеют начало и конец и за время своего существования, развиваются, достигая лишь некоторого приближения к оптимуму (поскольку полный энергетический оптимум может быть только у неживых объектов и отражает состояние «термодинамической смерти»). Паттерны крови не могут длительно находиться в состоянии приближения к оптимуму, поэтому они нередко деградируют, уступая место новым паттернам.

В множестве чисел Фибоначчи, которыми оперирует система крови, существует план задачи, позволяющий за конечное число шагов (приближений) отыскать минимум свободной энергии биосистемы. Фибоначчиевый n -шаговый план (Φ_n -план) является единым оптимальным n -шаговым планом поиска локального минимума затрат свободной энергии системы крови за n шагов. Это положение доказано В.В. Игнатьевым (2007) для $(n+1)$ шагового плана, который можно считать оптимальным, так как его использование ведет к наименьшей ошибке поиска. Доказательства оказываются справедливыми не только для одиночного случая, но и тогда, когда аргумент определяемой функции сам может быть сложной монотонной функцией (степенной, показательной, логарифмической или сложной трансцендентной).

Существование таких паттернов обеспечивает своеобразную природную метрологию протекающих в организме процессов. Прежде всего, следует упомянуть «золотой» ритм двигательной активности человека, проявление золотых пропорций в каскадных реакциях внешнего и клеточного дыхания, в строении клеток крови и субклеточных структур. Исходя из теории поиска экстремума, можно предположить, что в отношении клеток крови природа проявляет своеобразный метрологический принцип в следующем:

а) в поддержании морфологической целостности, автономности клетки и ее взаимодействия с окружением;

б) в матричности системы и клеток крови, которая проявляется в организации в пространстве биомембран, биохимических и других реакций и в рецепторных взаимодействиях;

в) в регуляции проницаемости по отношению к воде, электролитам и газам,

г) в контроле и обеспечении трансмембранного переноса энергии и метаболитов;

д) в коммуникативности мембран клеток, проявляющейся изменением поверхности клеток, функций ее компартментов, что обеспечивает координацию деятельности клеток, тканей, органов и систем.

В системе крови паттерны золотого сечения, как внутренние «естественные метрологи», обеспечивают одновременно «преаналитический, аналитический и постаналитический этапы» необходимого использования веществ и информации, поступающих к живым элементам этой системы, а также контроль уровней согласованности, последовательности или одновременности перестроек и процессов самоорганизации. Их работа заканчивается выработкой сигнала (стимула), способного, в свою очередь, запустить ту или иную цепь последовательных физиологических, саногенных и др. реакций.

Основные паттерны системы крови тесно связаны с движением (микроциркуляцией, дыханием, газообменом) и поддержанием *Ph*.

Паттерн системы «Сердечный сосуд с движущейся кровью» определяет оптимизацию «вхождения» архитектурных, гемодинамических, биохимических и температурных параметров (оптимального диаметра, ламинарно-спирального режима движения, симметрию кровотока, оптимальные вязкость и температура крови). Этот паттерн обеспечивает прохождение объемов крови через сердце с минимальными затратами энергии, чем в свою очередь обеспечивается минимальность затрат энергии на транспорт единичного объема кислорода в каждом сосуде.

Паттерн спиралевидного строения сосудов и потоков крови. Движение крови в мелких артериальных сосудах имеет ламинарно-спиральный характер. Закономерна спиралевидная ориентация мышечных волокон в стенках артерий. Спирализация биологических конструкций и процессов позволяет экономить энергию и

материал, обеспечивает повышенную прочность и надежность сосудистой системы и кровотока, пропульсация по спирали экономит энергию на перемещение крови в сосуде при соответствующей ориентации эндотелиальных клеток кровотоку.

В паттерне оптимальной вязкости крови гармонизированы характеристики температуры, гематокрита, формы, упругости и вязкости эритроцитов, а также симметричный способ их движения. Низкая вязкость крови позволяет минимизировать потери механической энергии в результате вязкой диссипации.

Вероятна возможность обнаружения паттернов золотого сечения в клетках крови на атомарно-молекулярном уровне. Так у атома кислорода на 5-ти орбитах его расположены 8 электронов (5 и 8 – числа ряда Фибоначчи). Оптимальность организации эритроцита определяется его формой и внутренней структурой. Нормальный эритроцит человека и млекопитающих сразу после эксфузии крови принимает форму двояковогнутого диска. Расчеты показывают, что дискотороидальная форма эритроцита человека обеспечивает максимальное отношение его поверхности S к объему V ($S/V=1,638$). В некоторых свойствах эритроцитов проявляется фибоначчиев тип поиска энергетического экстремума. Это проявляется в фибоначчиевых числах размеров дискотороидальных эритроцитов (рис. 14 а), в интенсивности их спектров аутофлуоресценции в ультрафиолетовых лучах (рис. 14 б).

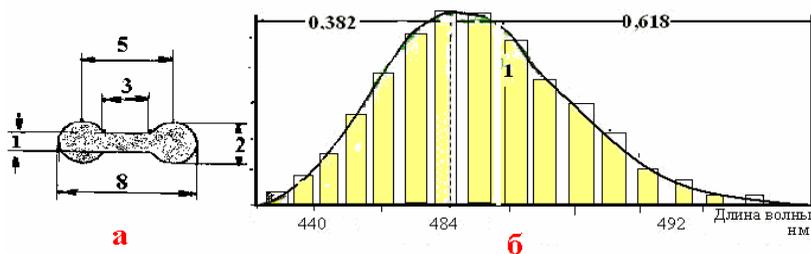


Рис. 14. Эритроцит морской свинки – проявление паттерна золотого сечения: а – размеры эритроцита в мкм (числа Фибоначчи), б – соотношение левой и правой сторон спектра свечения эритроцита близко к Φ .

Поскольку главная функция эритроцитов заключается в транспорте кислорода к месту его потребления с последующим газообменом между кровью и окружающими тканями, *паттерны золотой пропорции обеспечивают минимальную энергетическую «цену» транспорта кислорода молекулами гемоглобина*, которые на внутренней поверхности эритроцита располагаются между двумя молекулами воды.

Обсуждаемый ультраструктурный паттерн позволяет сохранять автономность каждой молекулы гемоглобина и обеспечивает эластичность формы клетки, расположение гемоглобина в которой позволяет транспортировать максимальное количество кислорода по отношению к единице объема. При этом доставка необходимого количества кислорода обеспечивается гармоничной формой клетки и размещением внутри нее максимального количества молекул гемоглобина; минимумом потерь энергии при движении в плазме крови, высокой деформируемостью мембраны клетки, то есть свойствами, важными для паттерна более высокого уровня – микроциркуляционного.

Микроциркуляционный паттерн характеризуется величиной гематокрита (Ht) в артериолах и венах и магистральных сосудах. Различия его невелики: в сосудах диаметром 100-200 мкм величина Ht почти не отличается от Ht крови из магистральных сосудов. Установлено, что между эритроцитами и стенкой капилляра имеется слой плазмы, который благодаря трению о стенку сосуда движется со скоростью меньшей, чем у эритроцитов. При отношении скорости эритроцитов к скорости пристеночного слоя плазмы, равном приблизительно 1,6, соотношение объемов эритроцитов и плазмы, проходящих через микрососуды в единицу времени, практически не будет отличаться от Ht в транспортных сосудах, полученного путем центрифугирования крови. Отношение 1,6 практически соответствует золотому числу 1,618. Это означает, что Ht крови, движущейся через крупные, средние и мелкие артерии и микрососуды, постоянен и не зависит от их диаметра.

Объемный паттерн крови – это давно установленный паттерн регуляции отношения объема циркулирующей крови к плазматическому объему в организме, оно равный 5:3, а отношение плазматического объема к глобулярному – 3:2 (числа Фибоначчи).

Практическое использование новых знаний о паттернах крови проиллюстрируем следующими результатами опыта с добровольцами, подвергшимися гипербарооксигенотерапии в режимах, гармонично различающихся по парциальному давлению кислорода (pO_2).

При оценке валидности (уровня благоприятного и неблагоприятного действия кислорода) установлено, что при уровнях парциального давления от 0,35 до 0,15 МПа достоверных изменений в количестве эритроцитов в периферической крови нет. Отмечена тенденция к увеличению числа гемолизирующихся эритроцитов при $pO_2 = 0,35$ МПа. Число эхиноцитов постепенно уменьшалось, по мере снижения pO_2 .

Таблица 1

Влияние 45-минутной гипербарической оксигенации при парциальном давлении кислорода от 0,15 до 0,35 МПа на эхиноцитограмму крови молодых здоровых мужчин

Наименование, ед.изм.	Контроль	0,35 МПа	0,30 Мпа	0,25 МПа	0,20МПа	0,15Мпа
Эритроциты-ты, 10^{12} /л	4,46±0,10	4,59±0,20	4,49±0,13	4,24±0,18	4,26±0,14	4,29±0,14
Гемолизирующиеся формы, 10^{11} /л	0,35±0,06	0,48±0,13	0,54±0,13	0,16±0,09	0,24±0,11	0,20±0,07*
Эхиноциты 10^{11} /л	1,57±0,12	3,08±0,43*	2,99±0,41*	1,06±0,26	0,73±0,46	0,92±0,32
Эхиноциты I, 10^{11} /л	0,37±0,11	1,00±0,31	0,64±0,26	0,45±0,21	0,26±0,16	0,29±0,21
Эхиноциты-II, 10^{11} /л	0,54±0,17	0,87±0,41	0,82±0,43	0,43±0,19	0,45±0,30	0,27±0,20
Эхиноциты-III, 10^{11} /л	0,18±0,10	0,89±0,30*	0,69±0,25	0,18±0,13	0,02±0,02	0,13±0,13
Эхиноциты-IV, 10^{11} /л	0	0,31±0,21	0,84±0,30*	0	0	0

Примечание: * – различия достоверны, $P < 0,05$.

Полученные результаты свидетельствуют о гармонизации структуры мембран эритроцитов под действием малых доз сжатого кислорода, увеличение которых проводилось по алгоритму фибonacci ряда чисел.

По мере повышения давления кислороде до 0,35 МПа и выше, напротив, отмечалась лабилизация клеточных мембран.

При pO_2 до 0,20–0,15 МПа (наиболее физиологичные режимы) эхиноциты трансформировались в дискоциты, т.е. отмечен благоприятный физиологический эффект кислорода.

ГЛАВА VI

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЛЕЧЕНИИ, КАК ЭТАП ИСТОРИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ МЕДИЦИНЫ

1. Исторические аспекты фитотерапии

Указания на использование человеком целебных свойств растений обнаружены в самых древних письменных памятниках человеческой культуры. Первые записи о лекарственных растениях встретились в наиболее древнем из известных нам письменных памятников, принадлежавших шумерейцам, жившим в Азии на территории нынешнего Ирака за 6000 лет до н.э. Однако, растения использовали в лечебных целях и до возникновения письменности, когда сведения о целебных свойствах растений, накопленные в течение жизни человека, передавались устно.

Дикорастущие растения создали необходимые условия для появления и существования человека на земле и дали ему пищу, жилье, одежду и лечебные средства, а земледелие и выращивание культурных растений зародились всего несколько тысяч лет назад.

За длительный период развития у человека сформировались варианты обмена веществ, особенности строения всех органов, приспособление каждого органа к выполнению строго специфических функций. Это определялось сложным природным комплексом веществ, необходимых для жизнедеятельности человеческого организма, имевшихся в окружающем растительном мире, поскольку растения служили основной пищей человеку, его предкам. Этим обусловлена согласованность между человеческим организмом и растительным миром. Первобытный человек отмечал различные свойства растений: рвотное, слабительное, возбуждающее, снотворное, кровоостанавливающее, болеутоляющее, ядовитое, противоядовое и др., запоминал отдельные целебные растения и использовал их в дальнейшем уже сознательно при том или ином заболевании (<http://www.mixmed.ru>).

И.П. Павлов писал о врачах: «Их деятельность – ровесница первого человека ... было бы несправедливо считать историю медицины с письменного ее периода».

1.1. Фитотерапия в зарубежных странах

Археологические исследования обнаружили данные об использовании растений для лечения шумерийцами и другими древнейшими народами мира, которые из стеблей и корней растений изготавливали порошки и настои. К порошкам из высушенных и измельченных растений иногда примешивались порошки животного и минерального происхождения.

Вавилоняне, пришедшие на смену шумерийцам в XI веке до н.э., а затем ассирийцы – широко использовали растения в лечебных целях: корень солодки, льняное семя, дурман, белену, молодые почки различных растений. Они уже тогда заметили, что солнечный свет вредно действует на лечебные свойства собранных растений, поэтому высушивали их в тени, что рекомендуется и современными руководствами по сбору и сушке лекарственных растений. Часть глиняных табличек, обнаруженных в библиотеке ассирийского царя Ассурбанипала (VII век до н.э.), содержит описание лекарственных средств с указанием заболеваний, при которых они применяются, и способа употребления. В столице Ассирии Ниневии – был сад лекарственных растений.

У вавилонян и ассирийцев сведения о целебных свойствах растений были заимствованы египтянами, о чем свидетельствуют изображения лекарственных растений и иероглифы на стенах храмов, саркофагах (каменных гробах) и пирамидах в Египте. При раскопках захоронений египтян находят остатки сохранившихся до наших дней растений. Записи, сделанные на папирусах, указывают, что египтяне еще за 4000 лет до н.э. составили некоторое подобие фармакологии с описанием применявшихся тогда лекарственных растений. Так, в «папирусе Эберса», относящемся примерно к 1570 г. до н.э., приведены рецепты для лечения различных заболеваний, в состав которых входили в основном растения. Всего в этом папирусе перечислено несколько сот растений. В Египте применялись не только дикорастущие, но и культивируемые лекарственные растения. Так, клещевина,

из которой добывается касторовое масло, разводилась за 2600 лет до н.э. Использовались также такие лекарственные растения, как алоэ, акация, анис, белена, лен, лотос, мак, мята, подорожник, морской лук, ива, можжевельник и многие другие.

Опыт египтян в лечении растениями изучали врачи Древней Греции, в медицине которой часто использовались растения, в том числе заимствованы у египтян.

Первое дошедшее до нас сочинение о лекарственных растениях, в котором приведено научное обоснование их применения, принадлежит крупнейшему мыслителю, врачу Древней Греции, одному из родоначальников современной научной медицины Гиппократу (460–377 гг. до н.э.), им описаны 236 лекарственных растений, которые применялись тогда в медицине.

Другой известный труд по лекарственным растениям принадлежит Диоскороду (I век н.э.), считающемуся отцом европейской фармакогнозии. В своем труде «Materia medica» он описал свыше 600 видов лекарственных растений, снабдив описания рисунками растений и указал их применение на основе опыта египетской, а следовательно, ассирийской, вавилонской и шумерийской медицины. Книга была переведена на латинский язык и являлась авторитетным руководством в Европе до XVI века.

В Древнем Риме народная медицина развивалась под сильным влиянием греческой, в ней широко использовались дикорастущие, а позднее и сельскохозяйственные растения. Плиний старший в своем сочинении «Естественная история» описал около 1000 видов растений, главным образом лекарственных. Автор многих сочинений по медицине и фармации Клавдий Гален (130–200 гг. н.э.) описывает 304 лекарственных средства растительного, 80 животного и 60 – минерального происхождения. Он отверг взгляды Гиппократа на растения и указал, что в растительном сырье наряду с полезными веществами содержатся ненужные, а порою и вредные. Он старался извлечь из растений полезные вещества, используя их в виде таких лекарственных форм, как настои, отвары, настойки. Гален подобно Диоскороду был авторитетом в медицине почти до XIX века. Так называемые галеновые препараты носят его имя и в настоящее время.

В IX веке в Италии в Салерно возникла медицинская школа просуществовавшая до середины XIX века. Влияние Салернской

школы на медицину средних веков было весьма значительным. Преподавателем школы Арнольдом из Виллановы был написан известный труд «Салернский кодекс здоровья» в 102 стихах, в которых упоминаются о лечебном применении 54 растений. Поэтическим предшественником «Салернского кодекса здоровья» была медико-ботаническая поэма «О свойствах трав», дошедшая до нас под псевдонимом «Macer Floridis», состоящая из 77 глав о 77 лекарственных растениях. Гигиенические, диетические рекомендации «Кодекса», а также данные в ней характеристики лечебных свойств растений во многом соответствуют современным научным представлениям.

Лечение растениями широко применялось и в странах Восточной Азии: в Китае, Индии, Японии, Корее и др.

История китайской медицины имеет 4000-летнюю давность, но фактически она возникла значительно раньше. Возникновение медицинской науки в Китае относят к 3216 г. до н.э., когда легендарный император Шень-Нун закончил свою работу по медицине «Бэн-Цао» – травник, основные лекарственные вещества в которой были растительного происхождения.

Первая китайская книга о лекарственных растениях, дошедшая до нас, содержит описание 900 видов растений, датирована 2500 г. до н.э. В 695 г. Ли-Ди переработал ранее вышедшие книги о лекарственных растениях и написал труд «Синь-Сю-Бэн-Цао», в котором описал 844 вида растительных лекарств совместно с коллективом специалистов. В XVI веке, Ли Шичжень обобщил в своем труде «Бэн-цао-ган-му» – «Основы фармакологии» опыт, накопленный китайскими врачами. В 52 томах книги он описал 1892 лекарственных средства, главным образом растительного происхождения, привел не только описания растений, но и способы, время сбора, методы приготовления и употребления их для лечения.

Для лекарственных средств, применяемых в китайской народной медицине, характерно более медленное, постепенное по сравнению с современными химиотерапевтическими препаратами действие на организм больного.

Многие лекарственные растения из китайской фитотерапии были заимствованы другими странами. Это женьшень, китайский лимонник, эфедра, лакричный корень, пустырник, шлем-

ник, кровохлебка, лук, чеснок, ревень, заря, спаржа, астрагал, корица, камфора, имбирь, мускус, корка мандарина и др.

Древнеиндийская фармакопея насчитывает до 800 названий растительных медикаментов, значительная часть которых используется современной медициной.

Древнейшей санскритской медицинской книгой Индии, составленной до новой эры, считается «Яджур-веда» – «Наука о жизни». Наиболее известной переработкой ее является труд индийских врачей: Чарака (I век н.э.), описавшего 500 лекарственных растений, и Сушрута, приведшего сведения о 700 лекарственных растениях.

На Цейлоне, в Корее, в Монголии, издавна использовались растения для лечения различных заболеваний.

Знания арабов о лечебных свойствах растений берут свое начало от древнейшей цивилизации – народа Шумера и других народов Востока – Египта, Индии, Персии. В настоящее время по арабским и иностранным письменным источникам выявлено 476 видов растений, применявшихся арабской медициной.

В народной медицине Африки используется растительное масло чаульмугра, которым лечат больных проказой, ставшее известно лишь в период между двумя мировыми войнами. В Африке лекарствами, которые готовят из плодов, листьев и коры баобаба, местные лекари лечат почти все болезни.

Швейцарский врач и химик Парацельс (1483–1541) все явления, происходящие в здоровом и больном организме, сводил к химическим процессам. По его утверждению, человеческий организм представляет собой химическую лабораторию. Болезни, по его мнению, возникают из-за отсутствия в организме некоторых химических веществ, которые при лечении и надо вводить в виде лекарств. Он широко использовал наблюдения народной медицины. Он считал, что если природа произвела болезнь, то она подготовила и средство для исцеления от нее, которое должно находиться в местности, окружающей больного. Развитие химии привело к осуществлению в XIX веке мечты Парацельса. Из растений были выделены чистые действующие вещества. После Гиппократа научная медицина с течением времени все реже прибегала к использованию готовых природных растительных средств лечения. Большинство же населения многих стран продолжали пользоваться для ле-

чения травами, ибо врачебная помощь и официальные лечебные средства были малодоступны (<http://www.mixmed.ru>).

Вместе с тем, в настоящее время отмечается интерес к фитотерапии – на новом эволюционном витке развития *научного мировоззрения*.

Если выделенные из лекарственных растений «чистые» действующие вещества (алколоиды и др.) – эффективны в ургентной терапии, когда необходим сиюминутный эффект, то при необходимости длительного лечения эти лекарственные препараты, чужеродные для организма в чистом виде, становятся опасными и не эффективными. К ним быстро вырабатывается привыкание. Так, агонисты β -адрено-рецепторов, при частом применении для купирования приступов бронхиальной астмы, становятся не эффективными, приводя к развитию астматического статуса. В то же время, растительные препараты из травы эфедры, действуя медленно, менее агрессивно – обеспечивают длительное терапевтическое действие. При этом роль врача – определить когда, в какой дозе и как долго применять тот или иной вариант лечения у конкретного пациента.

Можно провести аналогию с воздействием музыки на человека: использование обертонов, дополнительных частот – делает звук приятным, содружественным человеческому слуху.

Растение, будучи сродственным человеку за многие тысячелетия совместного существования, будут (при правильном дозировании) всегда более терапевтически значимыми.

2. Фитотерапия

Фитотерапия по сравнению с медикаментозной терапией имеет как определенные преимущества, так и недостатки.

К **преимуществам** относятся:

1. *Ферментный механизм действия* (у химиопрепаратов – рецепторный). При этом организм, как система, сам выбирает возможные пути реализации управляющего эффекта, «подсказанные» фитопрепаратом, являющимся комплексным природным соединением, компоненты которого обладают возможностью разноуровневого воздействия.

2. *Физиологичность лечения*, вытекающая из механизма действия, а медикаментозное воздействие является симптоматическим.

3. *Длительность эффекта последействия*, а при медикаментозной терапии эффект заканчивается после выведения препарата.

4. *Нормализация гомеостаза и энантиостаза, способность быть модуляторами*, в том числе осуществлять иммуномодуляцию, а медикаменты действуют однонаправленное, вызывающее или супрессию, или стимуляцию.

5. *Отсутствие побочных явлений* (при корректной терапии) и привыкаемости, а химиопрепараты вызывают специфические для каждого препарата осложнения и обуславливают привыкание.

6. *Не обладают антигенными свойствами*, характерными для медикаментов.

К **недостаткам** относятся:

1. *Замедленность эффекта во времени*, а медикаментозная терапия – быстродействующая. Поэтому выведение организма из критических ситуаций, проведение реанимационных мероприятий целесообразно проводить с помощью медикаментозной терапии.

2. *Большая переменность дозировки*, зависящая от содержания биологических активных веществ в фитопрепарате, обусловленной временем сбора, местом сбора, и др.

3. *Зависимость эффективности фитопрепаратов от географических и климатических условий места сбора растений*. Как говорил известный врач прошлого Уизеринг: «Наперстянка из Саксонии – это не то, что наперстянка из Тюрингии».

4. *Трудности в приготовлении «лекарственных форм»*, то есть удобных для пациента видов фитопрепаратов при приеме.

Однако, естественность составных частей растительных продуктов для организма человека, любого биологического объекта – несомненна. Достижением последних лет является понимание управляющих эффектов внешних воздействий, как реализация их через модуляцию программ адаптации (синтоксических и кататоксических). При этом системность эффекта зависит от многоуровневого информационного воздействия на различные рецепторные системы, которые по стандартным, разрабо-

танним в процессе эволюции ответным реакциям, находят глубинные возможности реорганизации жизнедеятельности организма в целях его излечения от болезни, или предупреждения таковой (Хадарцев А.А. и соавт., 2003).

Фитопрепараты, итогом действия которых является иммуностимуляция, активация симпатической нервной системы через гипофизарно-надпочечниковые гормональные взаимоотношения, обеспечивают кататоксический эффект при модуляции механизмов адаптации.

Установлено, что препараты группы растительных адаптогенов (элеутерококк, женьшень, китайский лимонник, родиола розовая, левзея, солодка и др.) способствуют предупреждению утомления, повышают неспецифическую резистентность к негативным воздействиям среды, оказывают общетонизирующее действие, повышают сопротивляемость организма к стрессам, остроту зрения и слуха, физическую и умственную работоспособность, психологическую адаптацию организма к условиям труда и быта, обеспечивают профилактику переутомления и доклинических нарушений здоровья.

Препараты из **элеутерококка** (жидкий экстракт, настой и настойка) повышают устойчивость организма к воздействию экстремальных факторов, физическую и умственную работоспособность, задерживают выведение витамина С из организма, снижают уровень холестерина в крови.

Настойка **женьшеня** – применяется при длительном физическом и умственном переутомлении, для лечения и профилактики различных заболеваний нервной системы, повышения сопротивляемости организма к стрессу; она повышает активность иммунитета, повышает адаптацию к вредным воздействиям среды, нормализует АД, поэтому применяется при нейроциркуляторной дистонии.

Экстракт **родиолы** жидкий – способствует улучшению умственной и физической работоспособности, сохранению энергетического потенциала организма, повышает устойчивость к воздействию экстремальных факторов (перегревание, отравление, гипоксия, нервные перегрузки и т.д.), задерживает истощение надпочечников при стрессе, предупреждает угасание функции тимуса.

Настойка **лимонника** – повышает устойчивость организма к гипоксии, повышает остроту зрения, улучшает привыкание глаз к темноте, оказывает тонизирующее и стимулирующее влияние на ЦНС, применяется при снижении работоспособности и переутомлении у здоровых лиц и для лечения астенических, астено-депрессивных состояний, нейро-циркуляторной дистонии, гипотонии.

Экстракт **левзеи жидкий** – оказывает четкий стимулирующий и тонизирующий эффект при функциональных расстройствах нервной системы. Благоприятно действует при нагрузках вследствие более быстрого восстановления мышц и меньшего расхода энергетических запасов.

Солодка кавказская – оказывает выраженное противовоспалительное действие, иммунотонизирующее действие, стимулирует функциональную активность коры надпочечников (Купеев В.Г., 2003).

Разработка методов диагностики и коррекции доклинических нарушений здоровья позволит *повысить качество здоровья и уровень адаптации* к неблагоприятным факторам, действующим на производственные и учебные коллективы, обеспечивая решение задач профилактики, медико-социальный и экономический эффекты за счет роста производительности труда и успешности обучения.

В медицинской практике издавна используются разнообразные фитоадаптогены, физиотерапевтические и физические оздоровительные процедуры, рефлекторные, мануальные и другие воздействия при различных нозологических формах заболеваний, на разных этапах развития и становления болезни.

Л.Г. Хетагуровой (1992) разработан способ коррекции десинхронозов с помощью фитоадаптогенов. Новые знания хронофармакологического действия фитоадаптогенов, их способности синхронизировать нарушенные биоритмы показателей систем жизнеобеспечения при экспериментальном фотодесинхронозе, использованы при разработке способов коррекции десинхронозов, развивающихся в производственных условиях у рабочих и в процессе учебной деятельности у студентов-медиков.

Получен позитивный качественный сдвиг уровня здоровья, что подтверждено динамикой концентрации гормонов адапта-

ции (АКТГ, кортизола и тироксина). После проведения курса хронофиторефлексокоррекции отмечено улучшение показателей *реоэнцефалографии* (РЭГ) у рабочих в виде тенденции к снижению исходно увеличенных показателей тонуса сосудов и увеличению показателя венозного оттока. При анализе реогепаграмм рабочих также выявлена тенденция к некоторому снижению тонуса сосудов и улучшению венозного оттока, т.е. улучшение состояния печеночной гемодинамики. Отмечена положительная динамика показателей церебральной гемодинамики после хронофиторефлексокоррекции у студентов. Реографический индекс увеличился в обоих полушариях головного мозга, преимущественно в левом, что привело к уменьшению межполушарной асимметрии церебрального кровотока на 27 %, уменьшению межполушарной асимметрии показателя а/Т. Одновременно отмечено уменьшение показателя межполушарной асимметрии за счет увеличения исходно сниженного его значения в правом полушарии и уменьшения его в левом. Асимметрия показателя S/D также нивелировалась за счет увеличения венозного оттока из левого полушария и незначительного снижения в правом. В целом динамика показателей церебральной гемодинамики у студентов-медиков после проведения курса хронофиторефлексокоррекции проявляется увеличением интенсивности кровенаполнения мозга с уменьшением межполушарной асимметрии церебрального кровотока и тенденцией к уменьшению межполушарной асимметрии остальных анализируемых показателей РЭГ (Хетагурова Л.Г., 1992; Ширинян Л.Г., 1997; Урумова Л.Т., 1999; Тагаева И.Р., 1999; Такоева З.А., 1999).

При индивидуальном анализе РЭГ после проведения хронофиторефлексокоррекции студентам, по данным Л.Т. Урумовой (1999), возросла доля лиц с нормальными РЭГ, что объясняется положительным влиянием фиторефлексокоррекции на сердечно-сосудистую систему, т.к. уменьшение межполушарной асимметрии, других показателей РЭГ свидетельствует об улучшении регуляции сосудистого тонуса. В то же время установлено, что адаптогены улучшают трофику нервной ткани (вследствие чего возрастают резервы нервной регуляции) и способствуют нормализации течения адаптивных процессов, повышают устойчивость вегетативной нервной системы и ЦНС, что проявляется улучше-

нием физической и умственной работоспособности разной степени выраженности, ритмической организации психофизиологических функций, повышением уровня и качества здоровья.

Отечественная медицина накопила немалый опыт использования фитоадаптогенов в целях сохранения и повышения физической и умственной работоспособности, повышения емкости адаптации, профилактики переутомления (Герасюта М.А., Коваль Т.М., 1981). Растительные адаптогены повышают устойчивость организма, способствуют процессам синтеза и обмена веществ, обновлению организма, стимулируют гормональные механизмы адаптации, препятствуют гипоксии (Брэхман И.И., 1968; Губченко П.П., Фруентов Н.К., 1981; Дардымов И.В., 1982), применяются для профилактики и коррекции десинхронозов.

Фитопрепараты используются в различных лекарственных формах и доставляются к органам-мишеням перорально, либо транскутанно.

Распространены издревле отвары, настои, настойки лекарственных растений, экстракты (Трескунов К.А., 1996; Hubboter F., 1957).

Есть сведения по чрескожному применению мазей на основе фитопрепаратов, компрессов (Аскарлов С.И. и соавт., 2005), используется электрофорез, лазерофорез. Разработана технология фитолазерофореза, показания и противопоказания к его использованию, методика отпуска (Купеев В.Г., 2000).

3. Экидистероиды как модуляторы программ адаптации

3.1. Экидистероиды в природе и их свойства

В последние десятилетия начата разработка технологий использования экидистероидов, синтезируемых растениями, в управлении процессами роста и развития различных организмов, чему посвящено достаточно много исследований в России и за рубежом (Тимофеев Н.П., 1994, 2001; Володин В.В., 1999; Canonica L. et al., 1972; Wang S. et al., 2000; Dinan L. et al., 2001).

Известны адаптогенные и иммуно-модулирующие эффекты экидистероидов, используемые как в классической, так и в народной и нетрадиционной медицине (Морозов В.Н. и соавт., 2003). Экидистероиды являются лигандами для внутриклеточных

и мембранных рецепторов, управляют ими, обладают способностью изменять гомеостаз организма, воздействуя на рост, дифференциацию и запрограммированную смерть клеток, апоптоз. Они переключают состояния транскрипционного механизма генов по принципу включено-выключено, участвуя также в трансмембранной передаче сигналов внутриклеточным мишеням через каскад вторичных мессенджеров (Wang S. et al., 2000; Carlson G.R. et al., 2001; Kucharova S., Farkas R., 2002).

В практической медицине содержащие экдистероиды составы используются для предупреждения болезней и поддержания иммунного статуса у здорового человека, занимают важное место в спортивной, космической и военной медицине, применяются при трансплантации человеческих органов и кожи.

Молекулы экдистероидов относятся к липофильным полигидроксилированным стероидам, участвуют в жизнедеятельности различных классов организмов, выполняя множественные функции (рис. 15). Их роль в живой природе пока не ясна, но достоверно известно, что один из основных представителей экдистероидов – *20-hydroxyecdysone* является гормоном линьки у членистоногих (насекомых и ракообразных). В организмах млекопитающих, в т.ч. человека, экдистероиды играют универсальную роль, аналогичную гормонам, но не являются ими. Есть мнение, что они регулируют баланс гормонов и среди биологически активных веществ занимают место выше, чем гормоны (Тимофеев Н.П., 2001).

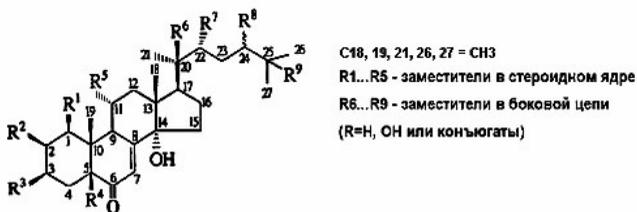


Рис. 15. Структурная схема экдистероидов

Экдистероиды участвовали в развитии экосистем и адаптации их к окружающей среде, они обнаруживаются у цветковых

растений, у папоротников, грибов, мхов, водорослей, голосеменных растений. Появившиеся в сравнении с растениями на более поздних этапах эволюции насекомые стали использовать их в качестве гормонального фактора развития. Гормональное действие экдистероидов проявляется в чрезвычайно низких концентрациях ($10^{-8} \dots 10^{-9}$ М), есть мнение, что повышенный синтез их у древних папоротников и голосеменных растений первоначально был защитным механизмом от поедания их насекомыми-фитофагами.

Открытие в 60-е годы XX-го века наличия громадных количеств гормонов линьки в растениях (в миллионы раз превышающей концентрацию их в насекомых) было большой научной сенсацией. Предполагалось, что это открытие позволит найти экологически безопасный и эффективный метод управления численностью насекомых-вредителей. Однако при детальном исследовании оказалось, что большинство насекомых невосприимчивы к экдистероидам, или приобрели способность к их детоксикации (Дайнен Л., 1998). При поступлении экдистероидов внутрь насекомые стали синтезировать зооэкдистероиды собственного производства (экдизоны) – по другим метаболическим путям, отличным от растений (Тимофеев Н.П., 2001).

Многолетние исследования в области клеточной и молекулярной биологии, экологической генетики и физиологических наук установили:

- экдистероиды являются естественными и абсолютно безопасными лигандами в молекулярных системах переключения генов (Suhr S.T. et al., 1998; Wang S.F. et al., 2000; Carlson G.R. et al., 2001; Jepson I. et al., 2002);

- механизмы экдизон- (экдистероид) индуцированных систем экспрессии генов, подобные выявленным в клетках насекомых, применимы и к млекопитающим, включая человека (Saez E. et al., 2000; Albanese C. et al., 2000);

- такие системы можно искусственно конструировать, модифицировать и клонировать, создавая рекомбинатные белки-рецепторы и активаторы транскрипции на основе стероидных, тироидных, ретиноидных рецепторов насекомых и млекопитающих, ретро- и альфа-вирусов, бактериофагов и шоковых

белков (Vogtli M. et al., 1998; Vegeto E. et al., 1999; Natesan S., Gilman M.Z., 2000; Aarnisalo P. et al., 2002; Jessee J. et al., 2002).

Эти сведения, наряду с расшифровкой генома человека, позволяют предположить, что генными переключателями удастся выключать клетки, продуцирующие патологические структуры, и остановить прогрессирование болезней (Juliano R.L. et al., 2001; Wolter S. et al., 2002). Вероятно встраивание и экспрессия отсутствующих в клетках организма-хозяина генов, осуществляющих генерацию лечебных и способствующих регенерации поврежденных тканей факторов (Patrick C.W. et al., 2001).

При интеграции экдизон-индуцированных систем с компьютерными технологиями возможна ранняя диагностика состояния биологических объектов, структуры которых для исследования имеются в малых количествах (Bassett J. et al., 2002). Так, лазерный флуоресцентный метод позволит регистрировать излучение при экспрессии сцепленных генов в ответ на введение лекарственных препаратов, или биологически активных веществ растительного происхождения. Сравнение с эталоном обеспечит выявление мутагенности, цитотоксичности и эффективности (Friend S.H., Stoughton R., 2001). Экдизон-индуцированные системы уже созданы, запатентованы, и реализуются в коммерческих интересах (<http://www.invitrogen.com>).

Экдистероиды участвуют также в не связанных с геномным воздействием эффектах, взаимодействуя с мембранными рецепторами в качестве сигнальных молекул, активизирующих вторичные мессенджеры (Constantino S. et al., 2001; Wolter S. et al., 2002). Они широко используются при патологии сердечно-сосудистой, центральной нервной и репродуктивной системы, при хронической алкогольной интоксикации (Морозов В.Н. и соавт., 2002, 2004; Хадарцев А.А. и соавт., 2005; Falkenstein E. et al., 2000).

Основными требованиями к источникам экдистероидов являются минимальные дозы, высокая активность, не токсичность, устойчивость к распаду, быстрое выведение из организма, малая стоимость и масштабность производства (Rossant J., McMahon A., 1999; Saez E. et al., 2000).

Востребованность экдистероидов на потребительском рынке, кроме медицины, имеется в таких отраслях, как физическая культура и спорт, биотехнология, генетическая инженерия, микробиология. Экдистероиды используются в косметике и парфю-

мерии; антитеррористической деятельности (эликсиры бесстрашия, концентраторы физической силы и психической энергии, противогипнотические и противоснотворные средства), животноводстве, промышленном разведении пресноводных и морских ракообразных, сельском хозяйстве, пчеловодстве и др.

3.2. Источники получения экдистероидов

3.2.1. Растительные объекты

Экдистероиды обнаружены в высших цветковых растениях, голосеменных, папоротниках, грибах, водорослях и мхах, а также насекомых, ракообразных и нематодах. Установлено, что практически все наземные и водные высшие растения имеют гены синтеза экдистероидов (Dinan L. et al., 2001; Volodin V. et al., 2002).

Известно строение около 300 молекул экдистероидов, наибольшее разнообразие по составу – у покрытосеменных. У насекомых обнаружено около 50 структурных аналогов (Voigt B. et al., 2001). В организмах млекопитающих наиболее активны – *ponasterone A*, *muristerone A* и *ecdysterone*. Структурные формулы их различаются только количеством и расположением гидроксильных *ОН*-групп.

Ponasterone встречается у отдельных представителей папоротникообразных, грибов семейства *Paxillaceae* (свинushка толстая), а также выделен из растений семейства подокарповых – *Podocarpaceae* и тисовых – *Taxaceae*. *Muristerone A* характерен для *Ipomoea* (вьюнок пурпурный) сем. *Convolvulaceae*. *Ecdysterone* менее активен, но распространен массово среди цветковых растений.

Пути биосинтеза у растений и насекомых, возможно и у грибов, различны. Предшественниками экдистероидов выступают – ацетат, мевалонат, холестерин, кетол, кетодиол, *ecdysone*, *ponasterone*, *2,22-deoxyecdysone*, *22,25-deoxyecdysone* (Reixach N. et al., 1999). На первичных стадиях образуется α -*ecdysone* и *ponasterone A*. *Ecdysterone* (β -*ecdysone*) – является результатом окисления этих молекул. C_{27} -экдистероиды свойственны высшим представителям растительного мира, для грибов и голосеменных характерны C_{28} аналоги, а для папоротников – соединения со структурой C_{29} . Редко встречаются C_{30} экдистероиды. В

качестве продуктов распада основных экистероидов (C₂₇...C₂₉) могут быть вторичные C₂₁...C₂₄ структурные аналоги. Наиболее распространенным экистероидом является *ecdysterone*, в качестве дополнительного компонента в цветковых растениях находят *polypodine B* (полиподин В) и *ecdysone*; у членистоногих – *ecdysone*; в папоротниках и голосеменных – *ponasterone A*, *pterosterone* (*птеропстерон*) и *taxisterone* (*таксистерон*).

Некоторые эндемичные и редкие виды содержат экистероиды необычного или аномального строения, не характерные для большинства исследованных объектов. В 90-е годы из китайского гриба-трутовика (*Polyporus umbellatus*, *Eichhase*) выделены экистероиды с новыми структурами (*polyporusterone A...G*), в количестве 0,1–3,0 мг/кг (Ohsawa T. et al., 1992; Ishida H. et al., 1999). Из грибов *Tapinella panuoides* и *Paxillus atrotomentosus* (свинуха толстая) получен новый тип экистероидов (*paxillosterone*, *atrotosterone*, *malakosterone*) и их производные (Vokac K. et al., 1998).

У млекопитающих экистероиды не обнаружены. Искусственный химический синтез возможен только в отношении вторичных, биологически неактивных или малоактивных продуктов, путем химической трансформации основных экистероидов, в частности, *ecdysterone*. Имеется возможность искусственной фотохимической трансформации с образованием димеров (Harmatha J. et al., 2002).

Выделяют фито-, зоо- и микоэкистероиды (т.е. растения, насекомые с ракообразными и нематодами, грибы). Зооэкистероиды, в виду чрезвычайно низких уровней содержания в членистоногих, не могут служить источниками промышленного выделения. Ценность того или иного вида растения или гриба определяется его уникальностью, складывающейся из таких показателей, как: биологическая активность, целевое предназначение, концентрация в биомассе, доступность, экономическая целесообразность.

Различия в уровнях концентрации экистероидов в растениях достигают 8–9 порядков (от 20–300 нг/кг до 20–30 г/кг). Обычное содержание составляет очень малую величину – тысячные и сотые доли процента от сухого веса. Но встречаются растения, у которых отдельные органы в узком возрастном и вегетационном диапазоне могут концентрировать значительные количества эк-

дистероидов. К числу важнейших экидстероид-содержащих растений относятся *Rhaponticum carthamoides* и *Serratula coronata* L.

Значимые концентрации экидстероидов характерны для 5–6 % растений (Voigt B. et al., 2001).

Виды вторичного значения во флоре России: некоторые разновидности *Silene* – смолевки и *Lychnis* – зорьки; *Coronaria flos-cuculi* L. – горичвет кукушкин; *Helleborus purpurascens* – морозник красноватый и *Helleborus caucasicus* – морозник кавказский; *Paris quadrifolia* L. – вороний глаз обыкновенный; *Ajuga reptans* – живучка ползучая; *Sagina procumbens* L. – мшанка лежачая; *Potamogeton natans* – рдест плавающий и *Potamogeton perfoliatus* – рдест пронзеннолистный; *Pulmonaria officinalis* – медуница лекарственная; *Butomus umbellatus* – сусак зонтичный; *Androsace filiformis* – проломник нитевидный (Volodin V. et al., 2002).

Но эти растения труднодоступны, встречаются рассеянно или одиночно, только в дикорастущем виде и не известны в культуре. Это мелкорослые, ползучие, розеточные, лесные, луговые или водные растения; ядовитые или слаботоксичные. Места их произрастания – припойменные заросли луговых кустарников, лесные опушки и вырубки, заболоченные торфяники, пустыри, обочины дорог и канавы, берега озер, рек, подножия скал на высокогорных участках.

4. Системные эффекты воздействия адаптогенов на биологические системы в эксперименте

4.1. Эффекты эндогенных и экзогенных адаптогенов с синтоксическим эффектом в норме и при криовоздействии

В эксперименте исследовано 400 крыс весом 190–210 грамм. Фитоэкидстерон (экзогенный адаптоген) вводился в боковой желудочек мозга (Albe-Fessard D. et al., 1966) 10 мкг/100 грамм массы тела, синтоксин α_2 -микроглобулин фертильности (АМГФ) (эндогенный адаптоген) в дозе 2 мкг/100 гр., и трофобластический β -гликопротеин (ТБГ) – 1 мкг/100 гр. массы тела также в боковой желудочек мозга.

Введение фитоэкидстероидов и фертильных факторов (синтоксинов) приводит к активации синтоксических программ адаптации (СПА), улучшению тканевого обмена и микроциркуляции с торможением развития патологического процесса. Нами

получены экспериментальные данные, указывающие на действие фитоэкдистероидов, как синтоксинов, на уровне гипоталамических структур (табл. 2).

Таблица 2

Влияние внутрижелудочкового введения фитоэкдистероидов (2), АМГФ (3) и ТБГ (4), контроль (1) на состояние вегетативных показателей организма

Параметры	1	2	3	4
Артериальное давление, мм рт.ст.	105,6±0,58	95,2±1,21*	94,0±1,31	92,0±1,84
Длительность кровотечения, с	69,2±1,18	90,7±2,14*	92,0±2,26	95,0±2,61
Концентрация тромбоцитов, 10 ⁹ /л	472,6±7,81	404,1±17,1*	400,0±15,6	390,0±12,9
Адгезивность тромбоцитов, %	18,2±0,49	12,0±0,84*	12,0±0,57	10,0±0,43
Время свертывания крови, с	135,6±3,32	206,4±10,4*	221,8±5,8*	199,8±3,7*
Время рекальцификации, с	41,4±0,85	48,0±1,12*	50,0±1,05	52,0±1,31
КФ, мкмоль/л	10,6±0,10	11,8±0,12*	12,0±0,11	12,5±0,18
Растворимый фибрин, мкмоль/л	0,23±0,01	0,16±0,01*	0,16±0,01	0,14±0,01
ПДФ, нмоль/л	42,4±1,61	97,6±2,95*	105,0±2,45	110±1,86
Концентрация гепарина, Е/л	0,54±0,01	0,83±0,01*	0,87±0,03*	0,86±0,02*
Активность антитромбина-III, %	90,8±0,95	96,1±1,18*	112,6±3,11*	109,5±2,63*
Активность плазмينا, мм ²	10,8±0,53	20,0±1,10*	24,0±1,06*	24,0±1,21*
α ₂ -макроглобулин, мкмоль/л	3,9±0,09	2,4±0,21*	1,8±0,17	2,0±0,24*
α ₁ -антитрипсин, мкмоль/л	38,0±2,65	27,0±1,98	22,0±0,12*	25,0±1,63*
Гидроперекиси липидов, ОЕ/мл	1,29±0,02	0,98±0,03*	1,0±0,02	0,90±0,01
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	0,70±0,02	0,52±0,02*	0,45±0,04*	0,45±0,03*
АОА, %	24,9±0,73	31,0±1,88*	37,5±1,28*	34,0±1,65*
Активность каталазы, мкат/л	12,6±0,38	16,6±0,82*	16,4±0,46*	19,0±0,53*
СЖК, ммоль/л	0,30±0,01	0,49±0,02*	0,38±0,01	0,41±0,02
Концентрация глюкозы, ммоль/л	4,58±0,04	3,90±0,02	3,8±0,01	3,6±0,01
Концентрация лактата, мкмоль/л	1,10±0,05	0,84±0,04*	0,85±0,02	0,80±0,03
Концентрация адреналина, нмоль/л	1,8±0,01	1,4±0,01*	1,3±0,01	1,1±0,01
Концентрация НА, нмоль/л	4,2±0,21	4,1±0,11*	4,0±0,18	3,8±0,15
Концентрация серотонина, мкг/л	0,40±0,01	0,54±0,03*	0,60±0,02	0,66±0,03
Концентрация АХ, нмоль/л	97,4±1,22	156,0±6,81*	160,0±5,56	172,0±7,12
Концентрация кортизона, нмоль/л	63,2±2,64	52,8±1,26*	48,0±1,54	42,0±1,23
Иммуноглобулины G, мкмоль/л	53,0±1,03	38,1±2,56*	35,4±1,88*	44,3±2,12*
Иммуноглобулины А, мкмоль/л	6,7±0,07	4,0±0,12*	4,5±0,62*	4,4±0,51*
Иммуноглобулины М, мкмоль/л	0,51±0,03	0,68±0,04*	0,76±0,01*	0,74±0,12*
АХ гипоталамуса, нмоль/г	8,3±0,14	5,1±0,07*	5,2±0,18*	5,0±0,32*
НА гипоталамуса, нмоль/г	0,58±0,01	0,74±0,01*	0,70±0,01*	0,87±0,01*
ГАМК гипоталамуса, мкг/г	420,0±12,5	690,0±14,6*	700,0±21,6*	740,0±31,7*
Коэффициент активности СПА (КАСПА)	1,05±0,01	1,90±0,02	2,0±0,03	2,2±0,05
Количество животных	40	40	40	40

Примечание: * – достоверность $p < 0,05$ по сравнению с контролем

Введение фитоэкдистероидов и фертильных факторов (синтоксинов) в эксперименте и клинике сопровождается активацией антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с иммуносупрессией, что позволяет организму сопереживать с различного рода раздражителями. Концентрация ацетилхолина в структурах подбугорья при введении фитоэкдистероидов снижается, а норадреналина повышается, что является показателем включения СПА. На это указывает и резкое увеличение концентрации ацетилхолина в крови. Увеличивается *коэффициент активности синтоксических программ адаптации* (КАСПА), активируются антиоксидантные и противосвертывающие механизмы крови. Увеличение концентрации *γ-аминомасляной кислоты* (ГАМК) в гипоталамических структурах также является индикатором включения СПА. Очень активны вещества, находящиеся в сперме человека, интравентрикулярное введение которой приводит к увеличению КАСПА, что соответствует интравентрикулярному введению ТБГ и АМГФ.

$$КАСПА = \frac{C_{СТ} + A_{АТ-III} + A_{АОА} + C_{CD8+}}{C_{АД} + C_{\alpha_2-МГ} + C_{МДА} + C_{CD4+}}$$

где $C_{СТ}$ – концентрация серотонина в крови (%); $A_{АТ-III}$ – активность антитромбина III (%); $A_{АОА}$ – общая антиокислительная активность плазмы; C_{CD8+} – концентрация Т-супрессоров (%); $C_{АД}$ – концентрация адреналина крови (%); $C_{\alpha_2-МГ}$ – концентрация α_2 -макроглобулина (%); $C_{МДА}$ – концентрация малонового диальдегида (%); C_{CD4+} – концентрация Т-хелперов (%).

Эксперименты показали, что нанесение сильной криотравмы на тазовые лапки крыс (снижение температуры стоп до $-7,4 \pm 0,06^\circ \text{C}$) сопровождается развитием отморожения $3,5 \pm 0,02$ степени с мутиляцией конечности на 5–6 сутки наблюдения. Предварительное удаление органов репродуктивной системы (матки и яичников) с последующим нанесением сильной криотравмы сопровождалось развитием отморожения $3,9 \pm 0,01$ степени с мутиляцией конечностей на 3–4 сутки. При нанесении сильной криотравмы на фоне предварительного ведения фитоэкдистероидов, тормозилось развитие крионекротических процессов до $2,3 \pm 0,02$ степени без явлений мутиляции конечностей.

Удаление репродуктивных органов, с последующим лечением отморожения сильной степени фитоэкдистероидами, снижало степень криотравмы до $2,5 \pm 0,01$ степени. Предварительное введение женского полового гормона эстрогена животным с удаленными репродуктивными органами не влияло на течение отморожения, у них отмечалось отморожение $3,7 \pm 0,02$ степени. Данные об изменении концентрации ТБГ и кортизона в динамике криотравмы, представлено в табл. 3.

Таблица 3

Концентрация ТБГ в мкг/л (1), кортизона в нмоль/л (2) у крыс с сильной криотравмой (I), с криотравмой на фоне предварительного удаления матки и яичников (II), криотравмы на фоне предварительного введения фитоэкдистероидов (III), криотравмы на фоне предварительного удаления матки и яичников с последующим нанесением криотравмы и лечения фитоэкдистероидами (IV), и криотравмы на фоне предварительного введения эстрогена крысам с удаленной маткой и яичниками (V)

Сроки после нанесения криотравмы		I	II	III	IV	V
Контроль	1.	21,2±2,84	3,4±0,41*	35,8±2,84*	5,3±0,28*	2,9±0,17*
	2.	60,3±3,78	90,7±4,28*	47,8±1,94*	69,1±2,85*	89,6±2,34*
Через 20 мин.	1.	45,7±1,92*	4,9±0,36	52,4±2,17*	8,2±0,31*	3,2±0,21*
	2.	70,1±4,16	93,4±3,21*	42,4±2,94*	75,7±2,12*	91,5±4,91*
Через 2 часа	1.	87,4±4,13*	7,8±0,45*	79,6±5,16*	12,4±0,67*	7,0±0,42*
	2.	75,2±1,83*	102,3±5,91*	50,3±1,85*	76,9±5,24*	95,3±7,92*
Через 4 часа	1.	164,8±9,86*	12,6±0,74*	86,5±1,74*	20,5±1,12	11,2±0,81
	2.	76,2±2,66*	104,6±5,29*	67,8±4,25*	70,2±1,72*	105,7±4,67*
Через 1 сут.	1.	216,2±15,7*	19,3±1,35	146,8±7,62*	32,0±2,16*	18,9±0,94
	2.	80,7±3,63*	110,3±4,29*	70,6±3,17*	76,5±1,98*	108,4±5,24*
Через 2 сут.	1.	210,0±12,8*	10,2±0,44*	164,2±11,8*	41,6±3,18*	11,0±1,26*
	2.	85,3±4,28*	112,6±7,23*	78,5±2,14*	80,3±1,57*	112,1±5,62*
Через 5 сут.	1.	112,2±8,75*	3,2±0,27*	73,3±6,46*	21,4±5,62	4,0±0,23*
	2.	78,8±1,84*	110,1±4,69*	70,0±3,15*	78,4±2,21*	105,5±4,72*
Через 10 сут.	1.	72,2±3,82*	2,0±0,31*	42,7±3,61*	8,7±0,48*	2,4±0,15*
	2.	63,4±1,32	97,8±3,21*	64,9±1,91	70,1±1,57*	84,8±3,71*
Кол-во животных		48	48	48	48	48

Примечание: * – достоверность $p < 0,05$ по сравнению с контролем

Как видно из результатов нанесение сильной криотравмы, помимо возбуждения *гипоталамо-гипофизарной надпочечниковой системы*, ведет к возбуждению *гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной системы*, которая сдерживает действие глюкокортикоидов. Удаление репродуктивной системы приводит к более резкому повреждению криотравмой тканей. Предварительное введение животным с удаленной репродуктивной системой полового гормона эстрогена не способствует торможению некротических процессов при криотравме, а введение синтоксинов из растений (фитоэкдистероидов) предупреждает развитие крионекрозов, то есть синтоксины являются неотъемлемой частью стрессовой реакции.

Целесообразно включение в стресс-реакцию механизма, ранее не изучавшегося, и повышающего устойчивость организма к различного рода раздражителям. Были изучены половые гормоны при стрессовой реакции, когда их концентрация снижалась. По нашим данным, помимо включения коры надпочечников в стресс-реакцию, запускающуюся *кататоксической программой адаптации* (КПА), которая была описана Г. Селье (1982), также включается и репродуктивная система.

Понятие о СПА и КПА позволяет оценить системные механизмы медиаторного и вегетативного обеспечения функций. Эти программы показывают, что со сменой на организменном уровне вегетативного баланса, нейродинамическая перестройка охватывает весь комплекс иерархически организованной адаптивной системы поведения и вегетативного обеспечения функции. Эти изменения возникли в ходе эволюционного приспособления организмов к действию раздражителей, и проявляются в трех фазах переходного процесса.

В ответ на стрессорное воздействие возникают реакции, связанные с возбуждением адренореактивных и холинореактивных механизмов мозга с доминированием первых, направленных на поддержание изменившихся функций организма. Эта *фаза немедленного ответа*, в которой достигается уровень регулирования, значительно превышающий окончательный, называемый перерегулированием, что характерно для открытых систем (Тарусов Б.Н., 1975; Морозов В.Н. и соавт., 2003). Такой

быстрый ответ на действие сильного раздражителя является составной частью адаптивных реакций.

В дальнейшем наступает *фаза стабилизации*, зависящая от доминирования СПА, а ее активность зависит от силы раздражителя. Завершается фаза стабилизации восстановлением гомеостаза при действии слабого или среднего по силе раздражителя за счет доминирования СПА, или переходит на поддержание изменившейся функции (энантиостаза) при действии сильного раздражителя за счет доминирования КПА.

Итак, организм выполняет две основные функции – функцию выживания, которая поддерживается КПА и функция репродукции, которая поддерживается СПА, работающими в реципрокном режиме.

Возможности управления биохимическими процессами определяются степенью изученности искомым управляющих воздействий и формированию пакетов их воздействия. Так, издавна используемые тепловые и холодовые влияния имеют универсальную биофизикохимическую основу (Хадарцев А.А., 1999).

При рассмотрении проблемы адаптивных реакций в процессе жизнедеятельности, в свете теории функциональных систем П.К. Анохина (1980), таким биологически активным веществам, как синтоксины и кататоксины, не отводится практически никакой роли (Судаков К.В., 1998, 2002).

Формирование адаптивных программ при различных патологических состояниях в процессе биоэволюции осуществляется путем взаимодействия его частей и усложнением этого взаимодействия в процессе филогенеза в соответствии с требованиями внутренней и внешней среды. Выделение СПА и КПА стимулирует поиск новых фармакологических соединений, обладающих свойствами синтоксинов или кататоксинов, модулирующих соответствующую программу адаптации. Таким образом, подтверждается принципиально новая гипотеза развития стрессовых реакций с участием антагонистических систем – гипоталамо-гипофизарно-репродуктивной и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (Дармограй В.Н., Карасева Ю.В. и соавт., 2005).

4.2. Сравнение эффектов экзогенных адаптогенов (синтоксенов и кататоксенов) в норме и патологии

Введение адреналина в дозе 50 мкг/100 грамм массы тела сопровождается стойкой гиперлактацидемией, что отражается на печеночном и почечном кровотоках. Возникающая вазоконстрикция препятствует печени и почкам использовать лактат для синтеза гликогена. Введение пирроксана, в частности, препятствует этому эффекту (Хапкина А.В., 2002). В основе гиперлактацидемии лежит также блокада фагоцитарной активности, что отражается на ухудшении агрегатного состояния крови, приводя к феномену *sludge* в микроциркуляции. По данным Н. Laborit (1970) гиперлактацидемия, сопровождаемая гипервентиляцией, приводит к диссоциации бикарбонатов и падению pCO_2 в тканях. В то же время углекислый газ необходим для осуществления процесса карбоксилирования пирувата при его переходе в яблочную и щавелевоуксусную кислоту. При резком снижении pCO_2 в результате метаболического ацидоза или газового алкалоза окислительные процессы в тканях нарушаются. Этому же способствует и увеличение процессов перекисного окисления со снижением ГАМК в структурах гипоталамуса. Активация СПА внутрибрюшинным введением ацетилхолина в дозе 50 мкг/100 грамм массы тела активизирует антиоксидантные и противосвертывающие механизмы крови с явлениями иммуносупрессии, данные о которых представлены в табл. 4.

Как видно из таблицы, ацетилхолин оказывает на гипоталамус действие, приводящее к запуску СПА. На возбуждение холинореактивных структур гипоталамуса указывает падение концентрации ацетилхолина и увеличение концентрации норадреналина в гипоталамических ядрах. В циркулирующей крови увеличивается концентрация ацетилхолина и серотонина с активацией антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови, концентрация же иммуноглобулинов снижается. При введении адреналина происходят противоположные изменения в гипоталамических структурах с активацией адренергических структур и включение КПА, проявляющихся увеличением норадреналина в структурах гипоталамуса, снижением γ -аминомасляной кислоты с депрессией антиоксидантных, противосвертывающих механизмов крови и активацией иммуногенеза.

Таблица 4

Состояние вегетативного статуса крыс при внутрибрюшинном введении адреналина (2) и ацетилхолина (3), контроль (1)

Показатели	1	2	3
Концентрация АХ в гипоталамусе, нмоль/г	8,6±0,16	4,8±0,12*	11,6±1,17*
Концентрация НА в гипоталамусе, нмоль/г	0,59±0,02	0,85±0,03*	0,32±0,01*
ГАМК гипоталамуса, мкг/г	410,0±13,7	319,0±15,8*	670,0±15,3*
Ацетилхолин крови, нмоль/л	95,6±2,50	68,5±7,4*	126,5±1,74*
Адреналин в крови, нмоль/л	1,58±0,13	3,34±0,11*	1,99±0,42*
Норадреналин крови, нмоль/л	4,15±0,25	5,89±0,15*	4,17±0,71*
Серотонин крови, мкмоль/л	0,39±0,02	0,16±0,03*	1,24±0,02*
Кортизон, нмоль/л	58,8±3,25	87,8±2,84*	42,4±1,32*
Общие липиды, г/л	4,7±0,14	3,9±0,11*	5,4±0,09*
Триглицериды, ммоль/л	0,7±0,02	0,5±0,03*	0,8±0,02
Холестерин, ммоль/л	2,2±0,02	2,6±0,01	2,1±0,01
СЖК, ммоль/л	0,35±0,01	0,67±0,01*	0,32±0,01
Глюкоза, ммоль/л	4,2±0,05	6,8±0,02*	3,2±0,03
Лактат, мкмоль/л	0,92±0,02	1,5±0,01*	0,81±0,01
Время свертывания крови, с	135,5±5,4	39,6±2,13*	231,1±12,2*
Фибриноген, мкмоль/л	10,5±0,12	9,7±0,04	10,8±0,07
Растворимый фибрин, мкмоль/л	0,25±0,01	0,36±0,01*	0,16±0,03*
ПДФ, нмоль/л	43,5±3,22	146,9±6,82	61,8±2,32*
Концентрация гепарина, Е/мл	0,50±0,03	0,20±0,01*	0,80±0,02*
Антитромбин III, %	90,5±1,36	62,9±1,5*	105,3±2,12*
Активность плазмينا, мм ²	11,0±0,63	4,0±0,08*	25,0±0,65*
α ₂ -макроглобулина, мкмоль/л	3,8±0,11	5,40±0,13*	2,9±0,18*
α ₁ -антитрипсина в, мкмоль/л	36,6±1,45	52,5±1,28*	28,4±1,51*
Гидроперекиси, ОЕ/мл	1,31±0,07	1,71±0,06*	0,80±0,12*
МДА, мкмоль/л	0,65±0,06	1,10±0,09*	0,51±0,02*
АОА плазмы, %	25,5±1,40	17,3±1,51*	38,0±2,46*
Каталазы крови, мкат/л	12,0±0,57	8,7±0,42*	17,0±0,92*
Иммуноглобулины G, мкмоль/л	54,0±2,01	72,7±2,24*	45,2±1,34*
Иммуноглобулины А, мкмоль/л	6,5±0,20	8,0±0,11*	4,9±0,12*
Иммуноглобулины М, мкмоль/л	0,59±0,02	0,42±0,02*	0,70±0,01*
КАСПА	1,0±0,01	0,44±0,01*	1,37±0,02*
Количество животных	20	20	20

Примечание: * – достоверность $p < 0,05$ по сравнению с контролем

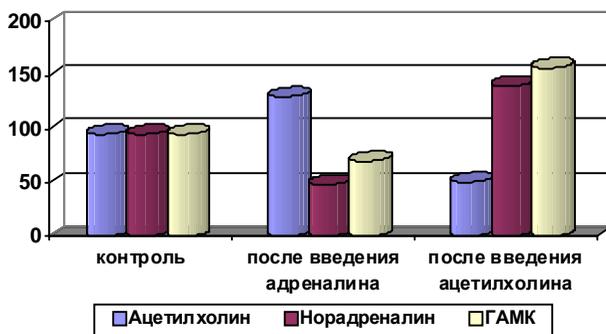


Рис. 16. Изменение биологически активных аминов в гипоталамусе после введения адреналина и ацетилхолина в %

Одновременно активируется жировой обмен, потребляются триглицериды и свободные жирные кислоты, обмен углеводов снижается за счет сниженного потребления глюкозы основными тканями, а концентрация пировиноградной и молочной кислот возрастает. Происходит как бы перераспределение энергетического потока. Углеводы в основном используются нервной системой, а все остальные ткани потребляют жиры. Возникающий стресс как бы ограждает глюкозу от потребления ее другими тканями, а способствует усвоению ее головным мозгом.

На ранних этапах биологической эволюции сформировались сложные молекулярные ансамбли, обеспечивающие ступенчатый, экономный выход энергии в процессе биологического окисления. Это электронно-транспортные цепи митохондрий и микросом, осуществляющие четырехэлектронное восстановление молекулы кислорода. В митохондриальной системе освобождающаяся энергия с очень высоким КПД используется для синтеза макроэнергетических соединений (три молекулы АТФ на одну молекулу кислорода) – единой энергетической валюты клетки, расходуемой в основных ее физиологических и метаболических процессах. В микросомальной системе эта энергия расходуется на окислительное дезаминирование, деметилирование, гидроксילирование веществ-ксенобиотиков, для их обез-

вреживания и устранения. Решение внешне противоположных по биологическому смыслу, но, несомненно, биологически оправданных задач осуществляется двумя сложными и высокоспециализированными транспортными системами, насчитывающими несколько десятков компонентов и обеспечивающими высокую точность и экономичность (Морозов В.Н. и соавт., 2003). Состояние антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови отражалось и на показателе КАСПА. Чем выше коэффициент КАСПА, тем активнее протекают антиоксидантные и противосвертывающие механизмы крови, поддерживающие нормальное агрегатное состояние крови, при снижении же КАСПА возникают противоположные реакции, направленные на поддержание энергетического гомеостаза, поддерживающего энантиостаз (рис. 17).

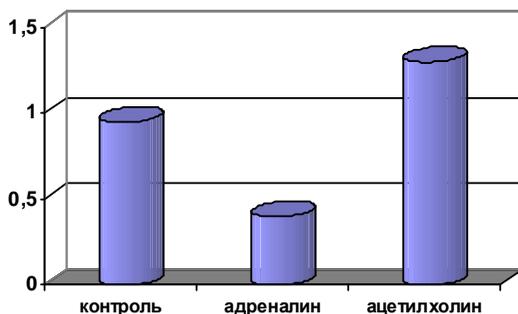


Рис. 17. КАСПА при внутрибрюшинном введении адреналина, ацетилхолина и контроль

Однако и эти системы, при всем их совершенстве, имеют свой предел точности работы. Возникающие в процессе их деятельности высокоактивные продукты – активные формы кислорода (супероксидный анион радикал O_2^- , перекись водорода H_2O_2 , гидроксильный радикал OH) – способны утекать из цепи электронного транспорта, инициировать незапланированные цепные реакции перекисного окисления. Аналогичные продукты образуются в тканях организма также под влиянием радиационного фона, ультрафиолетового облучения и деятельности

некоторых ферментных систем организма (Бурлакова Е.Б. и соавт., 1975). Кроме того в тканях организма имеет место постоянный контакт легкоокисляющихся, сложных органических соединений, прежде всего липидов биомембран, и липопротеинов сыворотки крови и лимфы, с растворимым в жидкостях организма кислородом, создающим предпосылки для автоокисления и окислительной деструкции биологических структур.

Доминирующие СПА, прежде всего, сказываются на состоянии липидных мембран клеток практических всех тканей организма. Необходимо подчеркнуть, что СПА сложились в процессе эволюции как необходимые, неспецифические звенья более сложного целостного механизма адаптации, куда входят и КПА.

КПА реализуются в условиях целостного организма опосредованно – также через мембранные системы клеток. Жирнокислотный состав органов и тканей может быть модифицирован не только диетой, но и введением синтоксинов или кататоксинов, которые в условиях целостного организма обеспечивают обновление мембран, их текучесть, и тем самым – обеспечивают липидное окружение жизненно важных интегральных белков и функций органов и систем под влиянием различных раздражителей.

При реализации оксидазного пути происходит восстановление кислорода, и соответственно образуются его активные свободно-радикальные формы: анион радикал-супероксид, перекись водорода, и гидроксильный радикал. Эти активные формы кислорода атакуют ненасыщенные жирно-кислотные остатки фосфолипидов, причем кислород включается в молекулу окисляемого субстрата, и образуются гидроперекиси фосфолипидов, по которым весь процесс обозначен как перекисное окисление липидов. Гидроперекиси фосфолипидов, возникающие при активации КПА, – нестойкие соединения, при распаде которых возникают эффекты, модифицирующие липидный слой мембран, и в частности уменьшение содержания жирных ненасыщенных кислот в липидном окружении жизненно важных мембранно-связанных белков; при этом могут образовываться каналы кальциевой проницаемости, так называемые перекисные кластеры. Под влиянием продуктов перекисного окисления ли-

пидов происходит также лабилизация лизосом с освобождением фосфолипаз, что сопровождается соответствующими патологическими синдромами.

Тормозить патологические синдромы, возникающие при активации КПА, могут лишь синтоксины. Синтоксины вызывают активацию адаптивных программ, направленных на соперживание с раздражителем и сохранение гомеостатических параметров, проявляющихся активацией антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с явлениями иммуносупрессии. Кататоксины способствуют активации КПА с поддержанием энантиостатических механизмов, проявляющихся депрессией антиоксидантных и противосвертывающих механизмов крови с явлениями активации иммуногенеза. Изучение отморожения показало, что чем сильнее повреждение, тем ниже показатель КАСПА, отражающий степень включения СПА.

4.3. Классификация адаптогенов

Адаптогены – от лат. *adapto* – приспособляю и греч. *genes* – рождающий, происходящий от чего-либо, или образующий что-либо. Это вещества, способствующие приспособлению, адаптации.

Долгое время под адаптогенами понимали вещества, преимущественно стимулирующие иммунитет, ибо адаптация считалась возможной при активации системы «гипофиз – кора надпочечников», симпатoadреналовой системы. К ним относили женьшень, родиолу, элеутерококк и др.

Однако, считать адаптогенами только активирующие симпатoadреналовую систему фитопрепараты и другие БАВ – было бы неправильно. Наличие двух программ адаптации (синтоксической и кататоксической) предполагает наличие веществ, их модулирующих: синтоксिन и кататоксина. Поэтому правомочно говорить о всех веществах, активирующих, либо тормозящих деятельность механизмов адаптации, как об адаптогенах (Наумова Э.М., 2005).

Цикличность работы системы метаболизма, осцилляции, колебания клеток, биологические ритмы разных уровней – вытекают из всего научного опыта, накопленного историей человечества. Разнонаправленные процессы энергетического обмена

в клетке не происходят одновременно, а их чередование и есть источник волн, колебаний. Да и в регуляции функций рецепторные, антагонистические процессы играют важную роль.

Адаптивные механизмы (синтоксические и кататоксические) тесно связаны с функцией мозга, как основные факторы прогрессивного эволюционного развития, они включаются в зависимости от силы раздражителя и реактивности ЦНС. Включение КПА, наблюдаемое при действии стресса большой интенсивности (Морозов В.Н. и соавт., 2001, 2003), сопровождается активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Это приводит к выработке энергии, которая мобилизуется адреналином, норадреналином, а в последующем и глюкокортикоидами через усиленный распад жиров и белков (гликолиз и глюконеогенез), с одновременной депрессией антиоксидантных, противосвертывающих механизмов крови и активацией иммуногенеза. Организм готовится к активному отражению, и при превышении силы в определенных пределах, может привести его к гибели. Вот почему одновременно с активацией КПА запускаются и СПА, направленные на ослабление эффекта действия сильного раздражителя. Возникает парадокс вместо дальнейшего усиления ответной реакции на экстремальный раздражитель организм его ослабляет. Активность КПА начинает сдерживаться, так как угнетение антиоксидантных и противосвертывающих механизмов с явлениями иммуноактивации может привести к снижению физиологической устойчивости организма с разрушением мембранных структур, массивным тромбиногенезом и развитием коагулопатии потребления. По данным Ф.З. Меерсона (1981) торможение стресс-реакции зависит от стресс-лимитирующих систем. При этом важным фактором адаптации к стрессовым ситуациям является активация центральных регуляторных механизмов при действии различных раздражителей, которая тормозит выход либеринов и как следствие выделение тормозных медиаторов: ГАМК, дофамина, серотонина, опиоидных и других тормозных медиаторов. Эти тормозные системы ограничивают стресс реакцию и играют важную роль в адаптации организма к стрессовым ситуациям.

Участие репродуктивной системы в формировании механизмов адаптации, как основы синтоксических реакций, доказанное в исследованиях (Хапкина А.В., 2002; Карасева Ю.В., 2003; Хадарцев А.А. и соавт., 2003), изменило подход к пониманию

адаптогенов.

Анализ литературы (Хадарцев А.А., 1991; Фудин Н.А. и соавт., 1996; Мельников А.Х., 1997; Судаков К.В., 1998; Морозов В.Н., 1999; Шушарджан С.В., 1994, 2000; Никаноров Б.А. и соавт., 1997; Мелай Е.А., Хадарцев А.А. и соавт., 2001; Самсонова Г.О., 2002; Хапкина А.В., 2002; Тутаева Е.С., 2002; Чуксева Ю.В., 2002; Шретер А.И. и соавт., 2004; Каменев Л.И., 2004; Орлова М.А., 2004; Борисова О.Н., 2004) и материалы собственных исследований позволяют предложить классификацию адаптогенов (рис. 5).

Велика роль интенсивности и времени воздействия адаптогенов, которые могут обусловить смену эффектов. Так, даже тепло-холодовые нагрузки могут привести к кататоксическому ответу.

В связи с тем, что экзогенные адаптогены формируются человеком в соответствии с поставленной задачей получения того или иного прогнозируемого эффекта, введено понятие *смешанных адаптогенов*. Пример – болюсы Хуато, в состав которых входят синтоксины и кататоксины, совместное использование низкоэнергетического лазерного излучения и прием женьшеня и др. При этом функциональные системы человеческого организма, любого биологического объекта, своими подсистемами осуществляют оптимизацию выбора, направленности коррекции программ адаптации для получения синтоксического, или кататоксического эффекта.

Предложенная классификация открыта для дополнений и изменений в процессе изучения свойств физических и химических агентов.

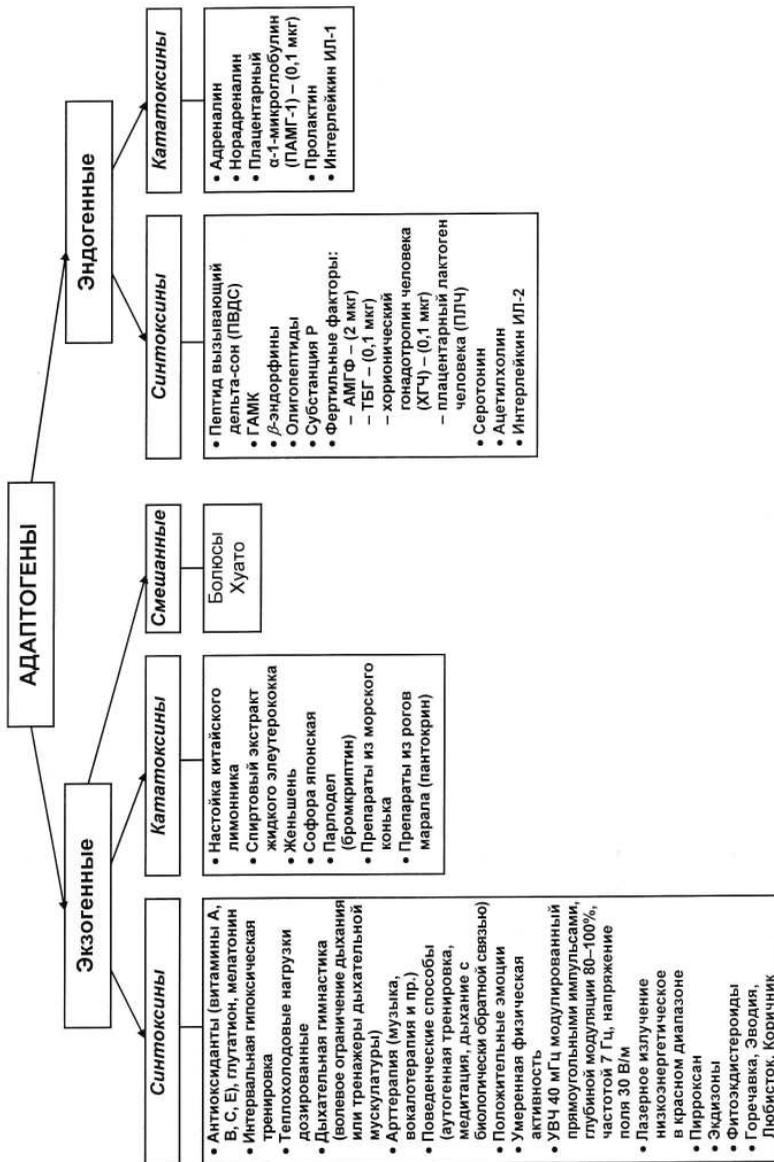


Рис. 18. Классификация адаптогенов

ГЛАВА VII

ПОТЕНЦИРОВАНИЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ ПРИ МНОГОФАКТОРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Использование фитотерапии в комплексном лечении различных заболеваний коснулось и онкологической патологии. Скепсис врачей постепенно сменяется их заинтересованностью в поиске времени, дозировки и способов подведения фитопрепаратов в среды организма. Клинико-морфологические исследования эффективности такой терапии при *раке шейки матки* (РШМ) подтвердили значимость такого поиска (С.М. Козырева, Т.М. Гагагонова, Л.Г. Хетагурова, К.М. Козырев, 2010). Ими предложена технология сочетанного применения *аутогеомихиотерапии* (АГХТ) с использованием *милдроната* (МД), фитоккоктейля «Биоритм-РС», фитоадаптогенов элеутерококка и фитовита при лечении РШМ.

Известно, что РШМ является важнейшей медико-биологической проблемой, тяжелым в социальном отношении заболеванием с фатальной тенденцией поражения женщин репродуктивного возраста.

Техногенно-экологические аварии и катастрофы, межэтнические конфликтные и социально-драматические ситуации, психоэмоциональный стресс, бесконтрольное широкое применение медикаментов (лекарственная экспансия), особенно обладающих дурантными свойствами, изменение характера питания (оксидантный стресс), резкое снижение качества жизни – способствуют росту онкологических заболеваний, в том числе РШМ, который по социально-экономическому ущербу, влиянию на уровень здоровья и качество жизни пациенток вышел в число лидирующих патологий женской репродуктивной системы.

Несомненна целесообразность изучения многофакторного воздействия природных соединений в комплексе с академической терапией.

1. Характеристика контингента обследованных женщин и способов их комплексной терапии

1.1. Характеристика обследуемого контингента больных

С 1992 по 2008 год изучены и пролечены по общепринятой базовой методике 819 женщин с диагнозом РШМ, из которых 360 пациенткам (2001–2008гг.) проводилась дополнительно АГХТ (110 женщин) без МД (50 женщин) и с МД (60 женщин). Для оптимизации базового лечения 160 пациенток с АГХТ и МД получали фитококтейль «Биоритм-РС», 90 больных – ФА элеутерококк и фитовит. В работе использовались общепринятые методы клинического обследования: выяснение характера жалоб, визуальный и инструментальный осмотр ШМ в зеркалах, прямокишечно-влагалищное исследование. Дополнительно применялись специальные методы диагностики: кольпоскопические, цитологические, микробиологические, морфологические, рентгенологические (С.М. Козырева, Т.М. Гатагонова, Л.Г. Хетагурова, К.М. Козырев, 2010).

1.2. Методика аутогемохимиотерапии рака шейки матки с использованием милдроната

Изучалась эффективность лечения РШМ АГХТ с использованием МД, назначаемого больным с ПХТ и АГХТ, в предоперационном периоде и после оперативного лечения. В республиканском онкологическом диспансере Республики Северная Осетия-Алания, за 8 лет (2001–2008 гг.) обследованы и пролечены АГХТ 360 больных РШМ, из которых 185 представляли группу первичных больных и 175 – группу с рецидивом заболевания, подвергшихся химиотерапии. Диагноз РШМ ставился с использованием морфологических и морфометрических методов исследования и классификаций ВОЗ (табл. 5, 6). Пациентки были разделены на 3 возрастные группы. Первую возрастную группу составили больные 25–35 лет (80), вторую – 36–45 лет (126) и третью – 46–55 лет (154). В первой возрастной группе у 68 пациентов гистологически диагностировался плоскоклеточный рак влагалищной части ШМ, у 8 – аденокарцинома цервикального кана-

ла и у 4 больных эндометриоидная карцинома. Во второй группе у 110 больных выявлялся плоскоклеточный рак, у 11 – аденокарцинома цервикального канала, у 5 – железисто-плоскоклеточный рак. В третьей группе у 140 больных идентифицирован плоскоклеточный РШМ, у 8–аденокарцинома цервикального канала и у 6 – железисто-плоско-клеточный РШМ.

Таблица 5

Классификация рака шейки матки по системе TNM и FIGO

TNM	FIGO	КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
Tis	0	In situ
T1	I	Распространение до матки
T1a	IA	Диагностируется только микроскопически
T1a ₁	IA ₁	Глубина инвазии ≤ 3 мм, горизонтально ≤ 7 мм
T1a ₂	IA ₂	Глубина инвазии ≤ 5 мм, горизонтально ≤ 7 мм
T1b	IB	Определяется больше, чем T1a ₂
T1b ₁	IB ₁	≤ 4см
T1b ₂	IB ₂	≤ 4см
T2	II	Распространение на матку, но без стенок таза или нижней /3 влагалища
T2a	IIA	Без поражения параметрия
T2b	IIB	С поражением параметрия
T3	III	Поражена нижняя /3 влагалища, гидронефроз/ стенки таза
T3a	IIIA	Поражена нижняя /3 влагалища
T3b	IIIB	Поражена стенка таза (гидронефроз)
T4	IVA	Поражена слизистая оболочка мочевого пузыря, прямой кишки за пределами таза
M ₁	IVB	Отдаленные метастазы

Группа первичных больных II-III стадии РШМ получала комплексное лечение, состоящее из предоперационной лучевой терапии СОД 30 Гр и внутрисполостной лучевой терапии РОД – 10 Гр и АГХТ по схеме САР и СР. Изучалась эффективность двух вариантов химиотерапии традиционной ПХТ и АГХТ при комплексном лечении больных T₂N₁ Mo, T₃ N₁ Mo.

Таблица 6

**Гистологическая классификация опухолей шейки матки
(ВОЗ-2003)**

Эпителиальные опухоли		Ранняя инвазивная карцинома	8140/3
Плоскоклеточные опухоли		Аденокарцинома in situ	8140/2
Плоскоклеточная карцинома	8070/3	Железистая дисплазия	
Кератизированная	8071/3	Доброкачественные железистые образования	
Некегатизированная	8072/3	Папиллома Мюллера	
Базалиоидная	8083/3	Эндоцервикальный полип	
Ворсинчатая	8051/3	Другие эпителиальные опухоли	
Бородавчатая	8051:3	Железисто-плоскоклеточная карцинома	8560/3
Папиллярная	8052/3	Вариант стекловидноклеточной карциномы	8015/3
Лимфоэпителиомоподобная	8082/3	Железисто-кистозная карцинома	8200/3
Переходноклеточная	8120/3	Железистая базальноклеточная карцинома	8098/3
Ранняя инвазия (микроинвазия) плоскоклеточная карцинома	8076/3		
Плоскоклеточная неоплазия интраэпителиальная			
Цервикальная неоплазия (цин) 3 /интраэпителиальная	8077/2	Нейроэндокринные опухоли	
Плоскоклеточная карцинома in situ	8070/2	Карциноид	8240/3
Доброкачественные плоскоклеточные образования		Атипичный карциноид	8249/3
Кондилома		Мелкоклеточная карцинома	8041/3
Плоскоклеточная папиллома	8052/0	Крупноклеточная нейроэндокринная	8013/3
Фиброэпителиальный полип		Недифференцированная карцинома	8020/3
Железистые опухоли		Смешанные эпителиальные и мезенхимальные опухоли	
Аденокарциномы:	8140/3	Карциносаркома (злокачественная)	8980/3
Мукозная	8480/3	Метапластическая карцинома	8980/3
Эндоцервикальная	8482/3	Аденосаркома	8933/3
Интестинальная (кишечный тип)	8144/3	Опухоль Вильмса	8960/3
Перстневидноклеточная	8490/3	Аденофиброма	9013/0
Минимальные отклонения	8480/3	Аденомиома	8932Д)
Ворсинчато-железистая	8262/3	Меланогитарные опухоли	
Эндометриоидная	8380/3	Злокачественная меланома	8720/3
Светлоклеточная	8310/3	Голубой невус	8780Д)
Серозная	8441/3	Другие опухоли приведены ранее	
Мезонефротическая	9110/3		

Способ АГХТ основан на том, что у больной производится пункция периферической вены с подключением обычной системы для переливания крови и флакона с 50,0 мл глюгицира, после чего из вены забирается 200–250 мл крови. Химиопрепарат растворяется в 10 мл физраствора и во флаконе смешивается с кровью больного, содержимое флакона при температуре 37–37,5° С инкубируется в течение получаса и с частотой 30–40 капель в минуту производится внутривенная реинфузия крови с цитостатиками (Сидоренко Ю.С., 2002, 2003). После введения химиопрепаратов (при условии уменьшения опухоли на ШМ), производилась операция расширенной экстирпации матки с придатками по Вертгейму. С учетом первичного распространения процесса, влагалищная трубка резецировалась на уровне средней трети, после чего, начиная с 12-и суток, проводилось лучевое лечение, которое доводилось до лечебных доз – ДГТ – 10 Гр. и внутриволостное – до 25 Гр. В дальнейшем по схемам САР и СР, с интервалом через 3 недели проводилась АГХТ числом до 3–4 курсов. Вторая группа, составленная из 58 больных с рецидивами РШМ, получала АГХТ по схеме САР. Группа первичных больных II–III стадии РШМ получала комплексное лечение, состоящее из предоперационной лучевой терапии СОД 30 Гр и внутриволостной лучевой терапии РОД – 10 Гр и АГХТ по схеме САР и СР. Изучалась эффективность двух вариантов химиотерапии: традиционной ПХТ и АГХТ при комплексном лечении больных $T_2N_1 Mo$, $T_3 N_1 Mo$.

До и после оперативного лечения всем трем возрастным группам больных РШМ назначался МД, без АГХТ и в сочетании с ней. По своей химической структуре МД является аналогом γ -бутиробетаина – естественного метаболита в цепи биосинтеза карнитина. Препарат обладает универсальной способностью снижать содержание свободного карнитина и длинноцепочечного ацилкарнитина в миокарде (Шутенко Ж.В., Мейрена Д.В., Хаги Х.Б. и др., 1991). МД может оказывать определенное влияние на карнитинзависимые обменные процессы и соответствующим образом корректировать соотношение окисления углеводов и жирных кислот в организме. Альтернативный или параллельный механизм действия МД может кооперироваться с принципиальной возможностью участия бетаинов аминокислот,

в частности γ -бутиробетайна, в передаче импульса между соматическими клетками, осуществляющегося путем этерификации и гидролиза карбоксилатной группы бетайнов при помощи специфических эстераз, например γ -бутиробетайнэстеразы. Такое влияние препарата на обменные процессы имеет существенное значение для физической и психической реабилитации больных гипертонической болезнью, ИБС, сахарным диабетом, язвенной болезнью, онкологическими заболеваниями, в частности РШМ, а также при других чрезмерных или пролонгированных стресс-обуславливающих состояниях (Логунова Л.В., Сутулов Ю.Л., Епхийев А.А., Тобоев Г.В., 1999).

МД назначался в виде внутривенных инъекций 10 % раствора по 5–10 мл один раз в сутки в течение 14 дней, затем принимался внутрь по 0,25 или 0,5 г 2 раза в сутки на протяжении 7–30 дней, в отдельных случаях – до 50 дней. Курс лечения начинался до операции и продолжался, не прерываясь, после нее.

1.3. Характеристика групп женщин, применявших фитоккоктейли

Проведено клиническое наблюдение за 190 женщинами репродуктивного возраста от 24 до 48 лет в разные сезоны 2002–2008гг. Из них 30 здоровых женщин-волонтеров без патологии репродуктивной системы представляли контрольную группу, средний возраст – $35,5 \pm 2,33$ года. Основную группу составили 160 больных РШМ 1-й, 2-й и 3-ей стадии заболевания при среднем возрасте $35,9 \pm 1,03$ года, которые состояли на диспансерном учете. Больные РШМ подразделялись на три возрастные группы: I-я группа – от 24 до 32 лет (45 жен.); II-я – от 33 до 40 лет (55 жен.) и III-я группа от 41 до 48 лет (60 жен.).

Одинаковый возрастной состав обследованных групп (контрольной группы и пациенток) исключал влияние возраста на состояние временной организации физиологических функций, что позволяет связать изменения в ритмической организации физиологических систем с основным заболеванием. Изучалась хроноструктура суточных и сезонных ритмов интегральных показателей физиологических функций, в частности иммунологи-

ческого статуса. Методом случайной выборки все больные основной группы независимо от базового лечения подразделялись на три группы. В первой группе проводилось только общепринятое лечение больных, во второй – общепринятое лечение в сочетании с АГХТ, в третьей – наряду с общепринятым лечением и АГХТ, больным дополнительно назначался внутренний хронотерапевтический прием фитококтейля «Биоритм-РС».

1.4. Применение фитоадаптогенов элеутерококка и фитовита

Под наблюдением для восстановительного лечения находилось 90 пациенток–волонтеров, перенесших операцию по поводу РШМ, из которых 42 представляли группу первичных больных и 48 – группу с рецидивом заболевания, подвергшихся химиотерапии. Пациентки были разделены на 3 возрастные группы. Первая – от 26 до 33 лет (16 жен.), вторая – от 34 до 45 лет (30 жен.), третья – от 46 до 55 лет и старше (44 жен.). Диагноз РШМ ставился на основании клинических и лабораторных данных, инструментальных, морфологических и цитологических методов диагностики с использованием гистологической классификации опухолей женских гениталий ВОЗ.

У 13 женщин первой возрастной группы гистологически диагностирован плоскоклеточный рак влагалищной порции ШМ, у 2-х – аденокарцинома цервикального канала. У 27 больных второй группы идентифицирован плоскоклеточный рак, в 2-х случаях – аденокарцинома цервикального канала, в одном – железисто-плоскоклеточный рак. В третьей возрастной группе у 38 пациенток выявлен плоскоклеточный рак, в 5 случаях – аденокарцинома цервикального канала, в 2-х – железисто-плоскоклеточный рак. В старших возрастных группах почти у всех пациентов отмечались сопутствующие заболевания: ИБС с гипертонической болезнью (17 жен.), атеросклероз церебральных сосудов (17 жен.), хронические неспецифические заболевания легких (16 жен.), заболевания желудочно-кишечного тракта (10 жен.), заболевания опорно-двигательного аппарата (15 жен.).

Пациентки проходили общеклиническое обследование, куда включались оценка толерантности к легкой физической на-

грузке, эхокардиография, исследование показателей липидного обмена, перекисного окисления липидов, антиоксидантной системы, реологических свойств крови, микроциркуляции. Изучение состояния психической сферы включало методики: САН (самооценка самочувствия, активности, настроения), тест Люшера, системный анализ психологических синдромов.

Иммунологическое исследование проведено во всех группах больных с охватом до 80 % женщин. Методом спонтанного розеткообразования (Е-РОК) изучали Т-системы, исследование реакции бласттрансформации лимфоцитов (РБТЛ) проводилось с *фитогемаглютинином* (ФГЛ). Подсчитывалось общее количество Т-лимфоцитов, их субпопуляций Т-хелперов и Т-супрессоров, определялось их соотношение (иммунорегуляторный индекс). Состояние В-системы оценивалось по абсолютному и процентному количеству В-лимфоцитов, определяемого методом комплементарного розеткообразования (ЕАС-РОК) и по содержанию сывороточных иммуноглобулинов классов IgA, IgG, IgM. О фагоцитарной активности нейтрофилов, судили по *тесту* восстановления *нитросинего тетразолия* (НСТ-тест).

Комплексная реабилитация больных (волонтеров) включала лечебное питание на основе диеты, психотерапию. Для воздействия на иммунитет применялись препараты растительного происхождения, которым было отдано предпочтение перед иммуномодуляторами медикаментозного ряда в связи с их более мягким, щадящим действием, свободным от побочных эффектов. В числе этих препаратов применялись экстракт элеутерококка жидкий и фитовит.

Экстракт *элеутерококка* жидкий оказывает стимулирующее действие на центральную нервную систему и функции организма в целом, применяется при общем их ослаблении, повышает выносливость при физических и психических нагрузках, снижает интоксикацию, улучшает кровообращение (Машковский М.Д., 1993). Известно адаптогенное действие *элеутерококка*. В последние годы были получены доказательства его влияния на иммунологический статус (Хетагурова Л.Г., Салбиев К.Д., 2001; Хадарцев А.А., 2006). Препарат назначался в дозе 20 капель (1 мл) один раз в день. В качестве контроля применялся травяной коктейль в

следующем составе: корень валерианы, плоды малины, цветы ромашки.

Фитовит – комбинированный растительный препарат общеукрепляющего действия, оказывающий адаптогенное и ноотропное влияние. Обладает цитопротекторной активностью, повышает неспецифическую резистентность организма к инфекциям и интоксикациям, улучшает процессы пищеварения. Среди многочисленных компонентов *фитовита*, большинство обладает иммуномодулирующим действием (*Tinospora cordifolia*, *Tribulus terrestris*, *Piper longum*), что и предопределило его выбор. Препарат назначался по одной капсуле один раз в день (Клячкин Л.М., Ермолин С.Н. и др., 1999).

Все пациенты получали базисную комплексную терапию. По виду применяемого фитоадаптогена, они были разделены на три группы, сопоставимых по основным показателям их состояния. Первую, контрольную группу составили 20 здоровых женщин, получавших травяной коктейль. Больные второй группы (28 чел.) получали экстракт *элеутерококка*. В третью группу вошли 30 больных, получавших *фитовит*. Больные получали фитопрепараты в течение трех недель. Для усиления эффективности фитотерапии, лечение проводилось с учетом времени максимального терапевтического эффекта при воздействии на организм – хроночувствительности. Изучалась хроноструктура суточных и сезонных ритмов интегральных показателей физиологических функций, в частности иммунологического статуса.

2. Оценка эффективности аутогемохимиотерапии и милдроната, как дополнительный метод оптимизации базового лечения

Одним из радикальных путей достижения уменьшения токсичности ПХТ при РШМ является применение лекарственных форм, обеспечивающих адресную доставку химиопрепаратов непосредственно к опухолевым клеткам, или введение большой веществ, вырабатываемых в ее организме. С этой целью успешно применяется АГХТ – способ введения в организм химиопрепаратов онкологическим больным на собственной крови и лимфе (Бордюшков Ю.Н., 1990).

Экспериментальными и клиническими исследованиями подтверждена высокая эффективность и надежность применения методики АГХТ, положительное влияние которой на организм больного объясняется целым рядом механизмов действия. Основным механизмом заключается в инкубации химиопрепарата с кровью больного, которая сопровождается образованием стойких биохимических соединений, таких как химиопрепарат – форменный элемент и химиопрепарат – белок, обладающих иммунокоррекцией и, следовательно, противоопухолевым действием. С помощью этих соединений, значительная часть активного химиопрепарата оказывается на бионосителе, что приводит к его дополнительной активизации на поверхности клетки, пролонгации времени нахождения химиопрепарата в крови и увеличению времени воздействия на опухолевые клетки (Сидоренко Ю.С., 2002–2005).

Биотерапевтический эффект АГХТ заключается в качественно новом, функциональном метаморфозе свойств переливаемых клеток и белков плазмы, проявляющиеся в гемопозитическом и иммуномодулирующем действиях, способствующих снижению частоты осложнений химиотерапии, активации адаптационных механизмов и неспецифической резистентности организма, увеличению сроков выживаемости и улучшению качества жизни больных.

Сравнительная оценка результатов исследования по двум способам предоперационной химиотерапии, течению, характеру осложнений и исходов оперативного лечения первичных больных с II–III стадиями процесса, свидетельствует о достоверном преимуществе АГХТ с использованием МД. Подтверждением являются данные после проведения комплексного лечения по схеме ПХТ+МД, при которой продолжительность безрецидивного периода составила $5,3 \pm 0,6$ мес., а при применении АГХТ+МД – $15,9 \pm 1,8$ мес., что в 3 раза больше ($P < 0,05$) показателем ПХТ (рис. 19).

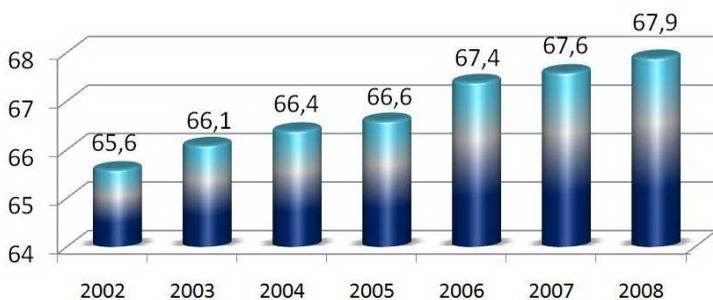


Рис. 19. 5-летняя выживаемость при раке шейки матки (%) за 7 лет (2002-2008гг.) после применения АГХТ и МД в дополнение базового лечения.

В контрольной группе ПХТ, показатели средней продолжительности жизни больных находились в пределах $15,3 \pm 2,2$ мес. После курса АГХТ эти значения достоверно увеличились на $8,2$ мес. и составили $24,5 \pm 2,9$ мес. ($P < 0,05$).

Применение метода АГХТ с МД у 35 больных с рецидивами РШМ позволило у 20 пациентов улучшить качество их жизни и существенно увеличить ее продолжительность. В цифровом выражении полученные результаты для этой группы, выглядят так: средние показатели жизни – $19,7 \pm 2,9$ мес., продолжительность безрецидивного периода – $16,4 \pm 1,8$ мес. После эффективной АГХТ, у 70 % больных ремиссия увеличилась до $15,6 \pm 2,2$ мес., продолжительность жизни – до $22,6 \pm 2,9$ мес. с качественным ее улучшением (оптимизм, желание лечиться и дальше).

Преимущества АГХТ в комплексе с МД перед ПХТ при РШМ наиболее доказательны при сопоставлении цифровых значений продолжительности сроков выживаемости первичных больных. Если в контрольной группе больных, 5-летняя выживаемость равнялись 10 %, то у больных основной группы эти показатели равнялись 30,8 %, что подтверждает преимущество метода АГХТ в предоперационном периоде, существенно увеличивающей сроки 5-летней выживаемости.

Предоперационная АГХТ с МД у первичных пациенток в среднем в 2,5 раза, а в отдельных случаях и в 3–4 раза, увеличивала период ремиссии и продолжительность жизни по сравнению с контрольной группой больных. Ремиссия увеличилась с $10,8 \pm 2,4$ до $20,2 \pm 3,2$ мес.

Продолжительность жизни – с $14,3 \pm 2,8$ до $32,2 \pm 3,5$ мес. ($P < 0,05$). В основной группе каждая вторая больная прожила более 5-и лет, а 10 больных – более 10 лет. Применение АГХТ в комплексе с МД в группе больных с рецидивом РШМ и распространением опухолевого процесса, позволило в большинстве случаев (58,2 %) достичь ремиссии, у 31,8 % – стабилизации процесса и лишь в 10 % наблюдений отмечено дальнейшее прогрессирование процесса.

Изучение побочных токсических проявлений и характера осложнений при проводимых вариантах химиотерапии показало, что АГХТ, менее токсичный способ лечения и намного легче переносится пациентами. Так, при лечении по схеме ПХТ, такие осложнения как стоматит, диспептический синдром и желудочно-кишечные хирургические осложнения (Кавкало Я.Я., Молдован В.П., Кохановская Р.С., 1971), алопеция, почечная и печеночная недостаточность – наблюдались значительно чаще и протекали тяжелее, чем при АГХТ. Тошнота и рвота различной степени выраженности при ПХТ отмечались в 85,5 % случаев, при АГХТ – в 28,6 %.

В контрольной группе в 18,5 % случаев ПХТ осложнилась диареей, из которых у 5 больных наблюдалось периодически появляющееся кишечное кровотечение (Cheung С.Р., Chiu Н.С., Chung С.Н., 2003), у 18,2 % выявлен афтозный стоматит, у 28,5 % – печеночная недостаточность средней тяжести, у 10,2 % – температурная реакция до $37,8^\circ$ с лихорадкой и у 24,6 % пациенток отмечена алопеция. При применении АГХТ с МД осложнения хотя и имели место, но в единичных случаях и клинически протекали в легкой форме. Различие осложнений при применении двух качественно разных способов химиотерапии объясняет лучшую переносимость АГХТ с МД по сравнению с ПХТ. У первичных больных РШМ эффективность предоперационной химиотерапии, оценивалась частотой и длительностью ремиссии, появлением возможности опера-

тивного лечения опухоли. При проведении АГХТ, не отмечены случаи прекращения курса лечения по факту ее возможных осложнений. Применение АГХТ в группе больных с рецидивом РШМ и распространением опухолевого процесса, в большинстве случаев (58,2 %) позволило достичь ремиссии, у 31,8 % – стабилизации процесса и только у 10–11 % пациенток отмечалось дальнейшее прогрессирование процесса. При рецидивах РШМ с генерализацией процесса достоверных различий в эффективности АГХТ в зависимости от возраста больных не выявлено.

Результаты исследований иллюстрируют целесообразность лечения МД больных РШМ в сочетании с АГХТ. В комплексном применении с АГХТ, МД давал отчетливый клинический эффект уже на 8–9 сутки вплоть до окончания курса лечения. Курсовое лечение МД привело к значительному повышению уровня физической активности и психической адаптации больных, которые легче переносили операцию. Благоприятное воздействие МД на больных всех трех возрастных групп, способствует решению важного вопроса о роли стрессорных факторов в патогенезе обменных сдвигов (десинхроноз), характерных для РШМ и их негативном влиянии на клеточный метаболизм и функциональную активность иммунокомпетентной ткани с увеличением внутриклеточного содержания недоокисленных субстратов, часть из которых может выступать в качестве эндогенных мутагенов, играющих важную роль в патогенезе опухолевого роста.

Предоперационная АГХТ в комплексном лечении первичных пациенток со II–III стадией РШМ, имеет определенные преимущества, доказывающие возможность ее предпочтительного применения. Введение цитостатиков на крови больных РШМ существенно повышает эффективность химиотерапии и снижает ее токсическое воздействие. АГХТ может применяться в качестве резервного лечения рецидивов РШМ в стадии распространения опухоли, поскольку способствует улучшению жизненного оптимизма у тяжелых больных и увеличению сроков их выживаемости. Достоверное улучшение состояния больных при регрессии РШМ в результате АГХТ дает возможность проведения оперативного лечения у ряда тяжелых больных, считавшихся неоперабельными. МД в комбинации с АГХТ мо-

жет быть рекомендован к использованию в качестве вспомогательного лекарственного средства для комплексного лечения РШМ, так как препарат через описанные в настоящей работе механизмы действия повышает резистентность к гипоксии, снижает структурные повреждения тканей и органов, нормализует содержание в плазме биологически активных веществ и гормонов, положительно влияет на качество жизни больных, снижается летальность (рис. 20).

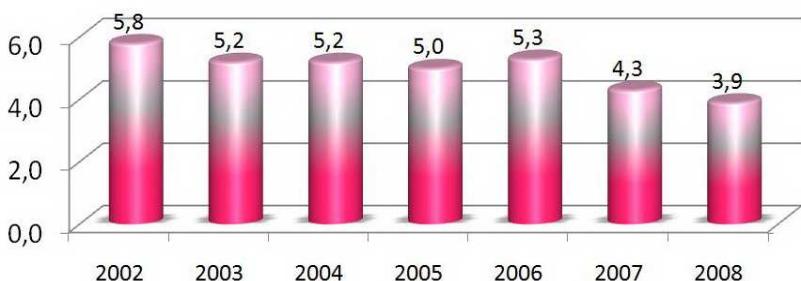


Рис. 20. Анализ годичной летальности от РШМ за последние 7 лет (2002-2008 гг.) с применением АГХТ и милдроната в дополнение базового лечения

В настоящее время можно считать установленным, что без применения комплексного лечения в составе признанной триады: воздействие лучевой энергии, хирургическое лечение (Булгакова С., Цурцумия и соавт., 2007), ПХТ, с применением дополнительного способа АГХТ (Козырева С.М., 2006), РШМ трудно поддается лечению. Эта схема лечения РШМ, по результатам нашего исследования, для большинства больных является наиболее рациональной.

3. Патофизиологическое обоснование комплексной терапии рака шейки матки

В условиях, когда действующий на организм стрессовый фактор необычайно силен, особенно онкологический, который у больных вызывает детерминированный страх смерти – дезадаптация, возникающая при этом слишком сложна, приспособительная реакция оказывается неосуществимой. В этом контексте успехи хронопатофизиологии последнего десятилетия – позволяют решать задачи и обеспечивать новые возможности путей оптимизации лечения заболеваний и дезадаптации при патологических процессах и нозологических формах заболеваний, основанные на новых знаниях механизмов нарушенной временной организации физиологических функций (десинхронозов), проявляющихся дизрегуляционной патологией (Хетагурова Л.Г., Салбиев К.Д., 2001, 2004).

В последние годы широко применяются неинвазивные методы лечения, способствующие усилению саногенетических адаптационных механизмов улучшения качества жизни вплоть до выздоровления. К таким методам относится фитотерапия адаптогенами (Урумова Л.Т., Хетагурова Л.Г., 2006; Bespalov V.G., Aleksandrov V.A., Petrov A.S., 2006).

Изучение особенности временной организации физиологических функций у больных РШМ, выявление лиц с патологическим десинхронозом, внедрение хрономедицинских технологий оптимизации общепринятого лечения и реабилитации больных РШМ с использованием для этой цели адаптогенного фитококтейля «Биоритм-РС» представляет значительный интерес.

Проведено клиническое наблюдение за 190 женщинами репродуктивного возраста от 24 до 48 лет в разные сезоны 2001–2007 гг. Из них 30 здоровых женщин без патологии репродуктивной системы представляли контрольную группу, средний возраст – $35,5 \pm 2,33$ года. Основную группу составили 160 больных РШМ 1-й, 2-й и 3-й стадии заболевания (по классификация опухолей шейки матки ВОЗ – Tavassoli F.A., Devilee P., 2003) при среднем возрасте $35,9 \pm 1,03$ года. Больные РШМ подразделялись на три возрастные группы: I-я группа – от 24 до 32 лет (45); II-я – от 33 до 40 лет (55) и III-я группа от 41 до 48 лет (60).

Изучалась хроноструктура суточных и сезонных ритмов интегральных показателей физиологических функций, в частности иммунологического статуса. Методом случайной выборки все больные основной группы независимо от базового лечения подразделялись на три группы. В первой группе проводилось только общепринятое лечение больных, во второй – общепринятое лечение в сочетании с АГХТ, в третьей – наряду с общепринятым лечением и АГХТ, больным дополнительно назначался внутренний хронотерапевтический прием фитоккоктейля «Биоритм-РС» (родиола розовая, солодка, девясил, элеутерококк).

Установлено, что увеличение частоты и тяжести РШМ, коррелирует со снижением функциональной эффективности иммунной системы (Сидоренко Ю.С., 2002; Козырева С.М., Козырев К.М., 2007). При этом происходит значительное ослабление гуморального и клеточного иммунитета, проявляющееся в уменьшении количества Т-лимфоцитов в периферической крови, снижении их функциональной активности и блокировании эффекторных Т-клеток. В процессе прогрессирования опухоли, происходит нарушение отдельных звеньев иммунной системы, возникает патологический десинхронизм – дисбаланс популяций и субпопуляций лимфоцитов и макрофагов, сопровождающийся нарушением продукции цитокинов, падением титра тимического сывороточного фактора. Показатели клеточного иммунитета при РШМ находятся в прямой зависимости от стадии заболевания, степени дифференцировки опухоли и возраста больных.

Иммунологическая эффективность базового лечения РШМ в комплексе с АГХТ, милдронатом и хронотерапевтическим приемом фитоккоктейля «Биоритм-РС» вытекает из положительных сдвигов в организме больных после проведенного курса лечения, способствующего достоверному повышению количественных и функциональных характеристик иммунологического статуса: снижению токсического воздействия химиопрепаратов, улучшению качества жизни, особенно тяжелых больных, увеличению сроков их выживаемости, снижению летальности. Предложенный способ иммунной коррекции АГХТ, милдронатом в комплексе с адаптогенным фитоккоктейлем «Биоритм-РС» позволяет обеспечить наиболее рациональный подход к назначению сочетанного традиционного и нетрадиционного методов лечения больным РШМ. Количественно-качественные цитологические показатели

иммунитета больных РШМ после проведения курса лечения способом АГХТ в комплексе с адаптогеном «Биоритм-РС» отражают положительную динамику иммунного статуса не только у операбельных больных, но и пациентов с распространенным опухолевым процессом, исключающего всякую возможность проведения хирургического вмешательства.

Фитококтейль «Биоритм-РС» оказывал выраженное действие на иммунную систему пациенток. После курса лечения достоверно ($p < 0,05$) приходили к норме значения концентрации иммуноглобулинов IgA, IgG и IgM в плазме крови. Отмечалось достоверное повышение индекса активности фагоцитоза (НСТ-теста), иммунорегуляторного индекса, показателя фагоцитарной активности.

Таблица 7

Динамика иммунологических показателей у больных раком шейки матки при включении в схему базового лечения фитококтейля «Биоритм-РС» (n =190)

Показатели	Контроль (n =30)	I группа (n =45) только общепринятое лечение		II группа (n =55) Общепринятое лечение в сочетании с АГХТ		III группа (n =60) Общепринятое лечение +АГХТ+«Биоритм-РС»	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Лейкоциты $\times 10^9 / \text{л}$	5,86±0,22	5,33±0,21	5,68±0,38	5,21±0,65	5,92±0,23	5,21±0,45	6,28±0,37
Лимфоциты $\times 10^9 / \text{л}$	1,93±0,04	1,76±0,12	1,84±0,22	1,82±0,28	1,91±0,16	1,63±0,17	2,11±0,15*
T- лимфоциты (Е-РОК) $\times 10^9 / \text{л}$	1,04±0,03	1,15±0,19	0,92±0,16	1,01±0,31	1,02±0,13*	0,92±0,87	1,30±0,14
T-хелперы $\times 10^9 / \text{л}$	0,64±0,03	0,68±0,11	0,76±0,25	0,59±0,13	0,75±0,21	0,48±0,12	0,75±0,18
T-супрессоры $\times 10^9 / \text{л}$	0,40±0,02	0,39±0,19	0,42±0,14	0,38±0,12	0,41±0,11	0,37±0,18	0,46±0,12
Еа-РОК (активные T-лимфоциты) $\times 10^9 / \text{л}$	0,58±0,03	0,57±0,32	0,59±0,14	0,56±0,18	0,61±0,12*	0,52±0,12	0,68±0,18
ЕАС-РОК (В-лимфоциты) $\times 10^9 / \text{л}$	0,40±0,02	0,41±0,16	0,43±0,10	0,41±0,17	0,42±0,14	0,42±0,15	0,48±0,12
Иммунорегуляторный индекс	1,62±0,09	1,60±0,32	1,71±0,21	1,38±0,10	1,70±0,02*	1,28±0,11	1,71±0,11*
РБТЛ с ФГА%	39,9±1,6	41,38±2,21	42,50±2,53	38,9±1,74	39,0±1,62	39,9±2,32	43,64±1,42
IgG, г/л	11,4±0,4	12,28±1,02	12,32±0,39*	11,31±0,41	11,79±0,48	10,21±1,12	12,69±0,55*
IgM, г/л	1,11±0,04	1,23±0,15	1,29±0,12	1,12±0,21	1,24±0,11	1,21±0,13	1,39±0,17
IgA, г/л	1,85±0,07	1,69±0,28	1,79±0,28	1,91±0,14	1,95±0,29	1,89±0,33	2,26±0,21
НСТ-тест (индекс активности фагоцитов, усл.ед.)	0,95±0,1	1,11±0,02	0,78±0,15	0,84±0,12	0,97±0,13*	0,67±0,09	1,52±0,14*

Примечание: * – различие между показателями до- и после лечения достоверно при $p < 0,05$.

Результаты положительного влияния фитококтейля «Биоритм-РС» в комбинации с АГХТ на больных РШМ, могут являться основой для его рекомендации к использованию в качестве вспомогательного лекарственного средства при комплексном лечении злокачественной опухоли этой локализации, так как фитококтейль через свои механизмы действия повышает резистентность к гипоксии, снижает структурные повреждения органов, нормализует содержание в плазме биологически активных веществ и гормонов, эффективно влияет на выживаемость и качество жизни больных. Хронофитотерапия РШМ адаптогенным фитококтейлем «Биоритм-РС» позволяет улучшить результаты базового лечения, синхронизируя ритм лечебного воздействия с ритмами физиологических функций, способствуя уменьшению дисрегуляторных иммунных нарушений, восстановлению компенсаторных и репаративных механизмов, улучшению показателей клеточного и гуморального иммунитета, качества жизни и увеличению выживаемости больных этой категории.

Таблица 8

Динамика психологических показателей у больных раком шейки матки при включении в схему базового лечения фитококтейля «Биоритм-РС» (методика Сан, тест Люшера, n =190)

Показатели		Контроль (n =30)	I группа (n =45) Только общее- принятое лечение	II группа (n =55) Общепринятое лечение в соче- тании с АГХТ	III группа (n =60) Общепринятое лечение +АГХТ +«Биоритм-РС»
Самочувствие (баллы)	а	41,50±1,21	42,36±1,38	44,26±2,48	45,79±0,75
	б	52,2±0,93	53,01±0,05*	55,56±0,78	57,33±0,85
Активность (баллы)	а	47,34±0,58	48,51±0,78	49,52±1,41	51,23±1,11*
	б	51,69±1,3	52,15±0,65	53,98±1,21	55,27±1,15
Настроение (баллы)	а	44,89±2,10	45,89±1,13	47,62±0,51	50,47±1,10
	б	53,31±1,35	55,48±1,04*	57,52±1,16	59,27±1,46
Уровень стресса (%)	а	30,57±0,49	33,57±0,63	28,57±0,67	25,38±1,03*
	б	22,23±0,48	20,53±0,39*	18,57±0,77	15,42±1,02
Работоспособность (усл. ед.)	а	47,67±1,29	48,41±0,69	53,89±2,75	56,12±1,67*
	б	66,75±0,85	67,92±1,38	72,11±1,38	74,87±1,43

Примечание: * а – до лечения, б – после лечения. Различие до и после лечения во всех группах достоверны (p<0,05).

Получены новые знания о роли нарушений временной организации физиологических функций в развитии и прогрессировании РШМ. Выявлены характерные черты десинхроноза, сопровождающего РШМ и препятствующего успешной адаптации и являющегося одним из ключевых патогенетических звеньев в физиологических системах исследованных больных.

Установлены сезонные отличия в ключевых патофизиологических механизмах хроноадаптации больных РШМ. Так, ранней весной и поздней осенью основным патофизиологическим механизмом хроноадаптации является увеличение частоты колебаний в ритмах физиологических систем, что проявляется в возрастании частоты ультрадианных ритмов. В зимний сезон года, организм пациенток использует два различных патофизиологических механизма хроноадаптации, увеличивая и снижая частотные характеристики достоверных биологических ритмов, что проявляется повышением доли ультра- и инфрадианных ритмов физиологических систем.

4. Хрономедицинское обоснование иммунореабилитации больных раком шейки матки фитоадаптогенами элеутерококком и фитовитом для оптимизации базового лечения процесса

Рассматривая диагностические и лечебно-реабилитационные технологии восстановительной медицины с позиции теории функциональных систем, они направлены, в конечном итоге, на мобилизацию защитных сил организма, восстановление его функциональных резервов и здоровья в целом, поскольку развитие патологического процесса, его течение и исход зависят в большей степени не от повреждающего болезнетворного фактора, а от резистентности организма, состояния его систем адаптации (Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Зилов В.Г. и соавт., 2003).

Онкогинекологические операции и процесс облучение этих больных по своему физическому и психо-эмоциональному воздействию являются сильным стрессовым фактором и сопровождаются предельным функциональным напряжением всех органов и систем (Walstam R., 1975; Waller J., McCaffery K.J. et al., 2004; Volante R., Ronco G., 2006). Хирургическое вмешательство, как и любая травма, ведет к развитию иммунодефицита, который без

иммунокоррекции сохраняется длительное время. Опираясь на различные технологии повышения внутренних резервов человека для реализации задач профилактики и лечения, восстановительная медицина отдает предпочтение не медикаментозным методам (Сепиашвили Р.И., 1998; Хадарцев А.А., 2006).

Применяемые на сегодняшний день базовые методы лечения (хирургическое, лучевое, полихимиотерапия) РШМ являются лишь этапом в терапии больных этой категории, реализация эффекта которых требует осуществления реабилитационной терапии, закрепляющей их результаты и способствующие восстановлению нарушенных функций (десинхронозов) организма. Функционирование регуляторных систем организма, в том числе нервной, эндокринной и иммунной после такого сильного стресса, как расширенная гистерэктомия при РШМ изучено недостаточно. Между тем гипотеза о позднем иммунодефиците в послеоперационном периоде после подобных оперативных вмешательств, требует решения важного вопроса о психологической и иммунореабилитации этих больных, целью которых является восстановление функциональной способности иммунной системы под воздействием комплекса лечебно-профилактических мероприятий для достижения полного выздоровления больного или стойкой клинико-иммунологической ремиссии (Dolecek R., Brizio-Molteni L. et al., 1990; , Vidal, 1990).

Изучение некоторых патогенетических механизмов иммунного дефицита больных РШМ и характера влияния фитоадаптогенов экстракта *элеутерококка* жидкого и *фитовита* на иммунный статус больных этой категории представляется важной задачей. Установление особенности временной организации физиологических функций у больных РШМ, выявление лиц с патологическим десинхронозом, внедрение хрономедицинских технологий оптимизации общепринятого лечения и реабилитации больных с использованием для этой цели указанных фитоадаптогенов.

Под наблюдением для восстановительного лечения находилось 90 пациенток, перенесших операцию по поводу РШМ, из которых 42 представляли группу первичных больных и 48 – группу с рецидивом заболевания, подвергшихся химиотерапии. Пациентки были разделены на 3 возрастные группы. Первая – от 26 до 33 лет (16 жен.), вторая – от 34 до 45 лет (30 жен.), третья – от 46 до 55 лет и старше (44 жен.). Диагноз РШМ ставился на

основании клинических и лабораторных данных, инструментальных, морфологических и цитологических методов диагностики с использованием гистологической классификации опухолей женских гениталий ВОЗ (Автандилов Г.Г., 2004).

У 13 женщин первой возрастной группы гистологически диагностирован плоскоклеточный рак влагалищной порции шейки матки, у 2 – аденокарцинома цервикального канала. У 27 больных второй возрастной группы идентифицирован плоскоклеточный рак, в 2 случаях – аденокарцинома цервикального канала, в одном – железисто-плоскоклеточный рак. В третьей возрастной группе у 38 пациенток выявлен плоскоклеточный рак, в 5 случаях – аденокарцинома цервикального канала, в 2-х – железисто-плоскоклеточный рак.

В старших возрастных группах почти у всех пациенток отмечались сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь (17 жен.), атеросклероз церебральных артерий (17 жен.), хронические неспецифические заболевания легких (16 жен.), заболевания желудочно-кишечного тракта (10 чел.), заболевания опорно-двигательного аппарата (15 жен.). Пациентки проходили общеклиническое обследование, в которое включались оценка толерантности к легкой физической нагрузке, эхокардиография, исследование показателей липидного обмена, перекисного окисления липидов, антиоксидантной системы, реологических свойств крови, микроциркуляции. Изучение состояния психической сферы включало методики: САН (самооценка самочувствия, активности, настроения), тест Люшера, анализ психологических синдромов.

Основной критерий эффективности фитотерапии – динамика функционального класса – оказалась положительной у большинства больных ($p < 0,01$). У больных контрольной группы снижение функционального класса отмечено в 72 %, у больных второй группы – в 74 % и третьей группы – в 80 %. Лучшие показатели были зарегистрированы у больных, получавших фитопрепараты, по сравнению с контролем ($p < 0,05$).

Фракция выброса по данным эхокардиографии достоверно увеличилась, причем несколько больше на фоне приема фитопрепаратов: в контрольной группе с $48,3 \pm 2,1$ % до $5,4 \pm 2,1$ %, во второй группе – с $50,5 \pm 2,2$ % до $54,2 \pm 1,1$ %, в третьей группе – с $48,8 \pm 2,1$ % до $55,7 \pm 2,2$ %. У большинства больных улучшились показатели сократительной способности миокарда, показатели

функции внешнего дыхания и кровообращения в малом круге, нормализовалось артериальное давление. Наблюдалась положительная динамика липидного состава и реологических свойств крови, баланса перекисного окисления липидов и антиоксидантной неферментативной (токоферол, каротиноиды, рибофлавин) и ферментативной (супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза) защиты. Таким образом, очевидно, что целенаправленное восстановительное лечение больных РШМ дает высокий реабилитационный эффект, поскольку была отмечена определенная тенденция потенцирования этого эффекта иммуноактивными фитоадаптогенными препаратами. Однако, следовало выяснить степень участия иммунологической реактивности в достижении этого эффекта.

До и после операции иммунные нарушения выявлены у 82,3 % больных. До начала лечения у большинства больных отмечен низкий уровень Т-лимфоцитов и их субпопуляций Т-хелперов и Т-супрессоров. Наиболее характерным оказался низкий уровень иммунорегуляторного индекса. Можно было полагать, что даже через месяц после операции у больных персистирует недостаточность клеточного звена иммунитета. Закономерным оказалось также снижение активности фагоцитоза, НСТ-тест был значительно ниже нормальных значений.

При включении в схему лечения травяного коктейля, который, как считалось, не оказывает иммуномодуляторного действия, наблюдалось повышение иммунорегуляторного индекса, что дало основание полагать, что реабилитационный эффект лечения в определенной степени, хотя и косвенно, опосредован через иммунную систему. Однако отмеченное и у этих больных снижение индекса активации фагоцитоза требовало относительной интенсификации иммунотропной терапии у наиболее активных больных.

Включение в схему лечения экстракта *элеутерококка*, обладающего иммуномодулирующим действием, приводило к улучшению измененных показателей иммунограммы – повышению иммунорегуляторного индекса до нормы, нормализации содержания IgA и IgM. Однако количество В-лимфоцитов, хотя и несколько снижалось, оставалось все же повышенным. Элеутерококк оказал выраженное положительное действие на состояние фагоцитоза. Если НСТ-тест до лечения был ниже нор-

мы, то после курса фитотерапии он повысился до нормального уровня.

Фитовит оказал еще более выраженное действие на иммунную систему реабилитируемых больных. Достоверно ($p < 0,05$) нормализовались после лечения иммунорегуляторный индекс, показатель активности фагоцитов, концентрация IgG и IgM. Количество В-лимфоцитов снижалось более заметно, но оставалось несколько повышенным. Из этого следует, что иммунорегуляторный индекс, как достоверно меняющийся показатель, фиксируемый во всех группах, может считаться наиболее информативным маркером иммунной реактивности больных РШМ. Его повышение у больных контрольной группы может быть расценено как напряжение адаптивных резервов клеточного иммунитета. У больных второй и третьей групп, которые принимали растительные препараты с иммуномодулирующими свойствами, повышение данного индекса свидетельствовало о благоприятных сдвигах клеточного иммунитета.

Следует отметить и стабилизацию общего количества лимфоцитов, которое уменьшалось до нормы на фоне приема экстракта *элеутерококка*. Действие фитовита сопровождалось некоторым повышением количества лимфоцитов.

По-видимому, курс лечения *фитовитом* не был вполне достаточным из-за нерегулярного его приема больными. Продолжение приема данного препарата после выписки до суммарной дозы в 30 капсул значительно повышало этот эффект. Анализируя динамику других показателей иммунограммы, следует отметить стабилизирующее влияние экстракта *элеутерококка* на концентрацию IgA, которая уменьшалась к концу лечения до нормального уровня. Другой важный показатель, значение которого достоверно улучшалось в ходе курса фитотерапии – это индекс активности фагоцитоза (НСТ-тест), его достоверное повышение отмечено в группах больных, получавших как экстракт *элеутерококка*, так и *фитовит* (табл. 9).

Как уже говорилось, РШМ и хирургическое вмешательство травмируют психику пациентов. Психическая сфера страдает подчас больше, чем соматическое состояние. У больных формируется своеобразная внутренняя картина болезни, которая характеризуется преобладанием того или иного психологического

синдрома (Клячкин Л.М., Ермолин С.Н. и соавт., 1999). У наблюдавшихся нами больных были зарегистрированы следующие синдромы: кардиофобический (17,2 %), депрессивный (16,6 %), агрипнический (19,5 %), анозогнозический (8,4 %), неврастенический (18,4 %). Синдромы нередко сочетались. Приходилось наблюдать сочетание анозогнозического и скрытого кардиофобического синдромов. При специальных исследованиях отмечалось снижение показателей системы САН (самочувствие, активность, настроение), снижалась работоспособность, высоким оказался показатель стресса (табл. 10).

Всякое оперативное вмешательство сопровождается развитием адаптационного синдрома, который охватывает целостный организм с его комплексом регуляторных систем: нервной, эндокринной, иммунной (Селье Г., 1960). В реакцию стресса и развитие адаптационного синдрома включаются и исполнительные системы (кардио-респираторная, система обмена веществ и др.). Сущность адаптационного синдрома определяется взаимодействием тех функциональных систем, которые нацелены на достижение положительного результата – обеспечения гомеостаза и приспособления организма к новым условиям существования (Анохин П.К., 1975; Хадарцев А.А., Еськов В.М., 2005). Для иммунореабилитации состояние адаптационного процесса имеет определяющее значение. Особенно важен вопрос о состоянии адаптации в постановке лечения десинхронозов фитоадаптогенами (Хетагурова Л.Г., Салбиев К.Д., 2001).

В результате лечения ряд синдромов (депрессивный, анозогнозический) купировался, выраженность остальных синдромов заметно уменьшалась. У больных повысились работоспособность, выносливость, улучшились память, внимание, пришли в норму некоторые важные профессиональные навыки. Достоверно лучшие результаты получены у больных, принимавших экстракт элеутерококка и фитовит.

Из числа пролеченных фитоадаптогенами больных полная адаптация отмечена у 76 %, в состоянии неполной адаптации находилось 22 %, им требовалось продолжение фитокоррекции, 2 % находились в состоянии дизадаптации, они нуждались в строгом врачебном наблюдении и индивидуальной реабилитационной тактике.

Иммунологические показатели у больных РШМ при включении в схему базового лечения фитоаллантоинов элеутерококка и фитовита (n=90)

Показатели	Норма	I группа Травяной коктейль (n=20)		II группа Элеутерококк (n=30)		III группа Фитовита (n=40)	
		До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Лейкоциты x 10 ⁹ /л	5,88±0,21	6,97±0,69	6,79±1,11	6,60±0,58	7,26±0,45*	6,73±0,67	6,83±0,67
Лимфоциты x 10 ⁹ /л	1,96±0,06	2,34±0,18	2,05±0,27	2,32±0,31	2,12±0,14	2,06±0,14	2,37±0,17*
T-лимфоциты (E-РОК) x 10 ⁹ /л	1,05±0,05	1,21±0,16	0,98±0,11	1,08±0,15	1,01±0,22	0,95±0,96	1,20±0,18
T-хелперы x 10 ⁹ /л	0,65±0,05	0,75±0,13	0,65±0,23	0,61±0,11	0,61±0,12	0,51±0,18	0,71±0,13
T-супрессоры x 10 ⁹ /л	0,41±0,03	0,45±0,15	0,32±0,13	0,47±0,16	0,39±0,13	0,39±0,18	0,47±0,12
Ea-РОК (активные T-лимфоциты) x 10 ⁹ /л	0,59±0,04	0,64±0,15	0,53±0,16	0,63±0,26	0,59±0,11	0,49±0,14	0,68±0,18
EaC-РОК (B-лимфоциты) x 10 ⁹ /л	0,41±0,03	0,70±0,18	0,61±0,11	0,49±0,18	0,48±0,16	0,51±0,16	0,45±0,15
Иммунорегуляторный индекс	1,64±0,12	1,64±0,33	2,02±0,26	1,28±0,13	1,54±0,01*	1,26±0,12	1,49±0,10*
РБТЛс ФГ А%	40,5±1,8	42,51±2,22	42,49±2,58	40,41±1,81	41,0±1,72	40,91±2,52	39,71±1,52
IgG, г/л	11,5±0,5	13,39±1,01	12,10±0,57	12,31±0,48	11,39±0,50	13,21±1,13	12,22±0,75
IgM, г/л	1,15±0,06	1,55±0,18	1,61±0,22*	1,55±0,22	1,34±0,12	1,66±0,13	1,34±0,19
IgA, г/л	1,9±0,08	1,61±0,27	1,82±0,30	2,16±0,17	1,93±0,24	2,06±0,21	2,25±0,23
НСТ-тест (индекс активности фагоцитов, усл.ед.)	1,0±0,2	1,00±0,01	0,76±0,14	0,74±0,10	0,96±0,14*	0,57±0,12	0,91±0,14*

Примечание: * – различие между показателями до- и после лечения достоверно при p<0,05.

Таблица 10

Психологические показатели у больных РШМ при приеме в дополнение базового лечения фитодиаптогенов элутерококка и фитовита (методика САН, тест Люшера)

Показатели	Группы фитодиаптогенов				
	Контроль без фитодиаптогена	I-Травяной коктейль	II-Экстракт элутерококка	III-Фитовит	
Самочувствие (баллы)	а	42,60±1,23	44,25±1,40	46,16±2,52	46,49±0,86
	б	53,1±0,94	54,03±0,07	56,66±0,80	57,21±0,91
Активность (баллы)	а	48,31±0,63	49,44±0,86	47,64±1,36	48,65±1,13
	б	52,61±1,2	53,17±0,72	52,43±1,12	54,71±1,11
Настроение (баллы)	а	45,16±2,15	48,71±1,15	46,58±0,62	46,45±1,12
	б	54,32±1,39	55,52±1,02	53,48±1,15	55,28±1,52
Уровень стресса (%)	а	31,59±0,51	32,71±0,71	29,57±0,75	28,58±1,02
	б	22,39±0,50	18,64±0,41	16,54±0,87	16,42±1,03
Работоспособность (усл. ед.)	а	48,77±1,33	53,43±0,88	54,66±2,90	56,1±1,73
	б	67,87±0,88	67,86±1,47	71,10±1,44	70,93±1,53

Примечание: а – до лечения, б – после лечения. Различия до- и после лечения во всех группах достоверны ($p < 0,05$).

Пред- и послеоперационный периоды у больных РШМ протекают с иммунопатологическими сдвигами (супрессия Т-системы иммунитета, снижение фагоцитарной активности нейтрофилов) и сезонными отличиями в ключевых механизмах хроноадаптации, коррелирующими с соматической и психической дизадаптацией. Значительная патогенетическая роль иммунных нарушений в формировании манифестных проявлений клинической картины в предоперационном и послеоперационном периодах у больных РШМ требуют осуществления (в дополнение базового лечения) иммуннореабилитации с применением для этой цели фитоадаптогенов, как необходимого компонента общей реабилитационной стратегии. Интегративная оценка реактивности как регуляторных, так и исполнительных систем организма, функционирующего как целостная саморегулирующаяся система, может быть дана по показателям степени иммунологической адаптации.

Результаты психологической реабилитации больных РШМ в значительной степени опосредуются через иммунную систему, вклад которой в достижение полезного может быть потенцирован применением фитоадаптогенов экстракта элеутерококка и фитовита, которые должны входить в арсенал дополнительного лечения особенно послеоперационных больных уже на раннем этапе. Иммунологическая эффективность базового лечения РШМ в комплексе с хронотерапевтическим приемом травяного коктейля экстракта элеутерококка и фитовита, вытекает из положительных сдвигов в организме больных после проведенного курса лечения, способствующего достоверному повышению количественных и функциональных характеристик иммунитета: снижению токсического воздействия химиопрепаратов, улучшению качества жизни больных, увеличению их выживаемости.

Получены новые представления о роли нарушений временной организации физиологических функций в развитии и прогрессировании РШМ. Выявлены характерные черты десинхроноза, сопровождающего эту патологию, которая препятствует успешной адаптации и представляется одной из ключевых патогенетических звеньев в физиологических системах изученных больных.

Установлены сезонные отличия в ключевых патофизиологических механизмах хроноадаптации больных РШМ. Ранней весной и поздней осенью основным патофизиологическим механизмом хроноадаптации является увеличение частоты колебаний в ритмах физиологических систем, что проявляется в возрастании частоты ультрадианных ритмов. В зимний сезон года, организм пациенток использует два различных патофизиологических механизма хроноадаптации, увеличивая и снижая частотные характеристики достоверных биологических ритмов, что проявляется повышением доли ультра- и инфрадианных ритмов физиологических систем. Хронофитотерапия РШМ адаптогенами *элеутерококком* и *фитовитом* позволяет улучшить результаты базового лечения, синхронизируя ритм лечебного воздействия с ритмами физиологических функций, способствуя уменьшению дисрегуляторных иммунных нарушений, восстановлению компенсаторных и репаративных механизмов, улучшению показателей клеточного и гуморального иммунитета.

ГЛАВА VIII

ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ С ПОЗИЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ. СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Все клетки крови развиваются из общей полипотентной *стволовой клетки крови* (СКК) в эмбриогенезе и после рождения. Плазма составляет 55–60 % объема крови, форменные элементы – 40–45 %. Плазма крови представляет собой жидкое (точнее, коллоидное) межклеточное вещество, содержит 90% воды, около 6,6–8,5 % белков и других органических и минеральных соединений – промежуточных или конечных продуктов обмена веществ, переносимых из одних органов в другие. К основным белкам плазмы крови относятся альбумины, глобулины и фибриноген. Кровь и лимфа вместе с соединительной тканью образуют т.н. внутреннюю среду организма. Они состоят из плазмы (жидкого межклеточного вещества) и взвешенных в ней форменных элементов. Эти ткани тесно взаимосвязаны, в них происходит постоянный обмен клеточными элементами, а также веществами, находящимися в плазме. Популяция клеток крови обновляющаяся, с коротким циклом развития, где большинство зрелых форм являются конечными (погибающими) клетками.

Эритроциты у человека около 5×10^{12} в 1 литре крови, их основная функция – обеспечение других клеток кислородом и освобождение от углекислого газа. Цитоплазма эритроцита состоит из воды (60 %) и сухого остатка (40 %), содержащего, в основном, *гемоглобин*, который при электронной микроскопии выявляется в гиалоплазме эритроцита в виде многочисленных плотных гранул диаметром 4–5нм. Этот белок – сложный пигмент, состоящий из четырех полипептидных цепей *глобина* и *гема* (железосодержащего *порфирина*), обладающий высокой способностью связывать кислород (O_2), углекислоту (CO_2), угарный газ (CO) и некоторые другие. Связывая кислород в легких, *гемоглобин* эритроцитов преобразуется в *оксигемоглобин*. В тканях выделяемая углекислота (конечный продукт тканевого дыхания) поступает в эритроциты и, соединяясь с *гемоглобином*,

образует *карбоксигемоглобин*. Разрушение эритроцитов с выходом *гемоглобина* из клеток называется гемолизом. Утилизация старых или поврежденных эритроцитов или их клеточных оболочек производится макрофагами главным образом в селезенке, а также в печени и костном мозге, при этом *гемоглобин* распадается, а высвобождающееся из *гема* железо используется для образования новых эритроцитов. В цитоплазме эритроцитов содержатся ферменты анаэробного гликолиза, с помощью которых синтезируются *аденозинтрифосфат* (АТФ) и *никотинамиддинуклеотид* (НАДН), обеспечивающие энергией главные процессы, связанные с переносом O_2 и CO_2 , а также поддержание осмотического давления и перенос ионов через плазмолемму эритроцита. Энергия гликолиза обеспечивает активный транспорт катионов через плазмолемму, поддержание оптимального соотношения концентрации K^+ и Na^+ в эритроцитах и плазме крови, сохранение формы и целостности мембраны эритроцита. НАДН участвует в метаболизме *гемоглобина*, предотвращая окисление его в *метгемоглобин*. Эритроциты участвуют в транспорте аминокислот и полипептидов, регулируют их концентрацию в плазме крови, т.е. являются буферной системой и подвижным депо аминокислот и полипептидов. Эритроциты адсорбируют эти вещества из плазмы, а затем отдают различным тканям и органам. Средняя продолжительность жизни эритроцитов составляет около 120 дней. В организме ежедневно разрушается (и образуется) около 200 млн эритроцитов. При их старении происходят изменения в плазмолемме: так, в гликокаликсе снижается содержание сиаловых кислот, определяющих отрицательный заряд оболочки, отмечаются изменения цитоскелетных белков (спектрина и др.), что приводит к трансформации дискоидной конфигурации клетки в иные формы, вплоть до прегемолитической – сферической. В плазмолемме деградирующих клеток с нарушенной газообменной функцией появляются специфические рецепторы к аутологичным антителам (IgG), которые при взаимодействии с этими антителами образуют комплексы, обеспечивающие «узнавание» их макрофагами и последующий фагоцитоз таких эритроцитов. Эритроциты в зависимости от размера называют микро- и макроцитами, основная масса их представлена нормоцитами. Эритроциты человека представляют со-

бой в норме безъядерный двояковогнутый диск диаметром 7–8 мкм. Ультраструктура его – однообразна, содержимое наполнено нежной грануляцией *гемоглобина*. Наружная мембрана эритроцита представлена плотной двухслойной полоской на периферии клетки. На более ранних стадиях развития эритроцита в рамках совокупности эритрона в кровь выходят *ретикулоциты*, в цитоплазме которых обнаруживаются остатки структур клеток-предшественников (митохондрии и др.).

Дискоидная форма эритроцита свойственна функционально активным и полноценным клеткам. Трансформация эритроцитов в другие формы может быть вызвана воздействием экстремальных факторов. Уменьшение эластичности мембраны вызывает *эхиноцитную* трансформацию с появлением выростов на поверхности клеток. При уменьшении содержания АТФ в клетках – *дискоциты* могут превращаться в *стоматоциты* и *пойкилоциты*, сферулироваться, покрываться мелкими *спикулами* и быстро лизироваться. Эти процессы связаны с изменениями клеточной мембраны, которая является местом, где происходят важнейшие ферментативные процессы, осуществляются иммунные и другие реакции. Кроме того, они несут информацию о группе крови и тканевых антигенах. Зрелые эритроциты не способны к синтезу нуклеиновых кислот и *гемоглобина*. Время их циркуляции в периферическом русле сосудистой системы не превышает 100–120 дней. Начиная с 60-го дня после выхода эритроцита в кровяное русло, постепенно снижается активность ферментов гликолитического цикла, что приводит к уменьшению потенциала энергетических процессов. Снижение интенсивности внутриклеточного обмена при старении клеток обуславливает ежедневную деструкцию и вывод из циркуляции около 200 млрд. эритроцитов ежедневно.

Лейкоцитов в крови – около $4-8 \times 10^9$ (т.е. в 1000 раз меньше). Они представлены гранулоцитами (полиморфно-ядерными, нейтрофильными, эозинофильными и базофильными гранулоцитами) и агранулоцитами. В крови также определяется незначительное число плазматических (ДНК-синтезирующих) клеток. Их основная функция – иммунологический контроль внутренней среды организма.

Среди агранулоцитов – *лимфоциты* занимают особое место. Их рассматривают как центральное звено в специфических иммунологических реакций и как предшественников антителообразующих клеток, либо как носителей иммунологической памяти. *Лимфоциты* рециркулируют из крови в лимфу, и из лимфы в кровь, они ответственны за выработку и доставку антител при реакциях отторжения и местных аллергических реакциях. Продолжительность жизни *лимфоцитов* колеблется от 4–27 дней до нескольких месяцев. Эти клетки мобильные, способные быстро перемещаться пенетрировать в другие клетки. Небольшое их количество принимает участие в фагоцитарной реакции. *Моноциты* – наиболее крупные агранулоциты (12–20 мкм) имеют разнообразную форму ядра: от округлой – до неправильной, с многочисленными выступами и инцизурами. Хроматиновая сеть в ядре имеет ширококонтчатое, рыхлое строение. Они обладают резко выраженной способностью к окрашиванию, амёбовидному движению и фагоцитозу остатков клеток и чужеродных мелких тел.

Плазматические клетки встречаются в нормальной крови в единичном количестве. Для них характерно значительное количество рибосом, что делает цитоплазму интенсивно базофильной. Вокруг ядра локализуется светлая перинуклеарная зона, в которой обнаруживается клеточный центр и пластинчатый комплекс. Ядро располагается эксцентрично, является регулятором синтеза иммуноглобулинов

Тромбоциты представляют собой полиморфные безъядерные осколки протоплазмы мегакариоцитов. В кровяном русле имеют дисковидную и овальную форму. В норме различают четыре основных вида тромбоцитов: 1 – нормальные (зрелые) тромбоциты круглой или овальной формы, 2 – юные (незрелые) тромбоциты несколько больших размеров по сравнению со зрелыми клетками, с базофильным содержимым, 3 – старые тромбоциты различной формы с узким ободком и обильной грануляцией, содержат много вакуолей, 4 – прочие формы. Их химический состав сложен, в сухом остатке содержится натрий, калий, кальций, магний, медь, железо, и марганец. В связи с наличием в тромбоцитах железа и меди – можно думать об их участии в дыхании. Большая часть кальция тромбоцитов связана с липи-

дами в виде липидно-кальциевого комплекса. В процессе образования кровяного сгустка важную роль играет калий, выделяемый в сыворотку при необходимости ретракции тромба. Число тромбоцитов – $1,8-4 \times 10^{11}$ в 1 литре крови (т.е. в 20 раз меньше, чем эритроцитов). Они являются важнейшим звеном гемостаза, а также осуществляют питание эндотелия сосудистой стенки. Важнейшим свойством крови является ее текучесть. В кровеносном русле кровь в норме ведет себя как неньютоновская жидкость, меняющая свою вязкость в зависимости от условий ее течения по сосудам. Вязкость крови в крупных сосудах и капиллярах существенно различается. Неньютоновское поведение крови объясняется большой объемной концентрацией клеток крови, их асимметрией, присутствием в плазме белков и другими факторами. Измеряемая на капиллярных вискозиметрах (с диаметром капилляра несколько десятых миллиметра) вязкость крови почти в 5 раз выше вязкости воды. При экстремальных нагрузках, патологии и травмах текучесть крови существенно меняется вследствие действия определенных факторов свертывающей системы, обеспечивающей ферментативный синтез линейного полимера – *фибрина*, который образует сетчатую структуру, придавая крови свойства геля. Этот «студень», имеющий вязкость, в сотни раз превышающую вязкость крови в жидком состоянии, быстро превращается в сгусток (тромб), проявляет прочностные свойства, высокую адгезивную способность, что позволяет ему удерживаться на ране и защищать её от механических повреждений. Образование сгустков на стенках кровеносных сосудов при нарушении равновесия в свертывающей системе является одной из причин тромбозов. Образованию сгустка *фибрина* препятствует противосвертывающая система крови, разрушение образовавшихся сгустков происходит под действием фибринолитической системы. Вначале рыхлый сгусток *фибрина* постепенно становится более плотным, а позже уплотняется (ретрагирует).

Наряду с такими функциями крови, как дыхательная, транспортная, питательная, экскреторная, гомеостатическая (обеспечение постоянства внутренней среды), терморегуляторная, защитная (осуществляемая лейкоцитами и жидкими иммунологически активными молекулами), гемостатическая, – осо-

бое значение имеет регуляторная функция: перенос гормонов, вырабатываемых железами внутренней секреции и сигнальных молекул, тесно связанная с информационной функцией. Еще в 1961 г. П. Вейс написал: «Взаимодействия между клетками служат средством, при помощи которого клеточное сообщество организма создает и поддерживает гармоничность своей организации...» (<http://www.atecomfort.ru/>). Складывается представление о том, что взаимодействие клеток имеет сложный характер, и осуществляется несколькими способами: химическим путем – посредством взаимодействия клеточных поверхностей, и физическим – через излучение (Лескова Н., 2006).

Г.И. Косицким и Г.Г. Ревичем выдвинута гипотеза о том, что между клетками может происходить постоянный обмен макромолекулами белков и РНК, несущими специфическую информацию. Каждая клетка многоклеточного организма утрачивает качества отдельного существа, но совместно с другими клетками приобретает способность выполнять определенные высокоспециализированные функции в совершенстве. Непрерывный обмен макромолекул представляет собой особый тип коррелятивных связей в организме. Поступившие в клетку макромолекулы, являясь готовыми строительными блоками клеточных структур, несут строго определенную специфическую информацию от клетки к клетке. Эта информация необходима для поддержания дифференцирования клетки, сохранения ее структуры и способа взаимодействия с другими клетками организма (<http://www.ksma.ru/knflra.html>).

Около трех миллионов потовых желез поверхности кожи в обычных условиях обеспечивают оптимальное потоотделение. Вся кожа, занимающая около 2 м^2 площади, осуществляет ежеминутное прохождение около полулитра крови через 250 тысяч холодовых, и около 30 тысяч тепловых рецепторов, обеспечивающих механизмы терморегуляции организма. Около миллиона болевых окончаний, полмиллиона рецепторов осязания – информируют организм о возможном повреждающем действии самых различных патологических агентов. Эти физиологические информационные механизмы находятся под контролем нервной и эндокринной систем. Более половины из 10 миллиардов нейронов нервной системы сосредоточены в больших полушариях

головного мозга и составляют 1/46 общей массы тела. Мозг контролирует работу 10^{15} клеток в организме. Каждая клетка многомерна, поэтому количество информации, которой они оперируют, во всем организме подсчитать не удастся. Но вся клеточная масса располагается и функционирует не хаотично, а по определенным физиологическим законам, подчиняясь иерархическому принципу. Если представить эту иерархию в виде пирамиды, то в ее основании лежат бесчисленные ионы, молекулы, находящиеся в жидкой среде. Далее идут более сложные органические соединения, затем субклеточные структуры самих клеток, ткани, органы с биологическим суперкомпьютером – головным мозгом. Функции мозга связаны с его кровоснабжением, и, в обычных условиях, за минуту через мозг протекает около 750 миллилитров крови (Агаджанян Н.А., Смирнов В.М., 2007).

Гармоничное взаимодействие обеспечивающих систем организма невозможно без соответствующего обеспечения энергозатрат организма за счет кислорода, участвующего во внутриклеточном окислении питательных веществ, окислительном фосфорилировании, а также в выработке энергии для обеспечения движения, синтеза сложных химических соединений, секреции и экскреции, умственной деятельности, поддержания температуры тела и др.

В экстремальных условиях, например при тренировках и соревнованиях спортсменов, потребность в кислороде значительно возрастает. Современным спортсменам-профессионалам приходится прибегать к различным стимулирующим работоспособность средствам, использовать разнообразные химические соединения. Это историческая традиция, исходит из времен, когда межплеменные войны были обычным делом. Еще викинги перед сражениями пили отвар из мухоморов. Нередко их противники, разбегались в ужасе, пораженные одним только выражением лиц нападавших. В последующие века воины и спортсмены искали, находили и использовали различные средства, делающие человека неуязвимым, решительным, бесстрашным, стремительным. В трудах античных историков рассказывается о том, что победители Олимпийских игр (688 г. до н.э.) употребляли в пищу специально приготовленное блюдо из плодов ин-

жира. Некоторые спортсмены пили с этой целью смесь стрихнина и вина. Многие атлеты применяли отвары грибов. В наше время всем стало понятно, что человека нельзя заставить прыгать выше, бегать быстрее и быть выносливее и сильнее, чем ему дано природой. Счет идет на десятые доли секунды, и профессиональные спортсмены во имя победы идут на применение всевозможных стимулирующих средств, невзирая на то, что спорт высоких достижений и так сопряжен с огромными нагрузками и риском для здоровья. Спортсмены начинают карьеру, стремясь к успеху еще подростками, иногда детьми, когда чувство самосохранения еще не развито. Кроме того, их успех нужен тренеру и родителям юного спортсмена, которые предвкушают будущий триумф своего ребенка (<http://www.ng.ru/>).

На первое место выходят такой фактор, как скорость возрастания спортивных качеств и достижения максимальных результатов. Чемпионы должны расти быстро, что означает стремление к тому, чтобы быстрее заставить эффективно работать организм спортсмена в пограничных состояниях. Однако в большом спорте не всегда удается соблюсти границу между здоровьем и болезнью и, даже, между жизнью и смертью.

Спортивная тренировка направлена на увеличение адаптации организма к изменяющимся условиям внешней среды. Подвергая мышцы всё возрастающим экстремальным нагрузкам, спортсмены стимулируют в организме восстановительные процессы, которые компенсируют воздействие нагрузок, а увеличение нагрузок связано с достижением выносливости выше исходного значения. Такие тренировки мышц приводят, при условии соответствующего питания и кровоснабжения, к увеличению мышечной массы. Похожий механизм работает и в случае развития других качеств – гибкости, выносливости, скорости. Но возможности здоровья не безграничны. В реальных условиях главным лимитирующим звеном в системе транспорта кислорода при интенсивной мышечной работе, становится работа сердечно-сосудистой системы. Частота сердечных сокращений человека может достигать своего физиологического предела 185–210 ударов в минуту, если скорость циркуляции крови возрастает в 5–6 раз. В этих условиях организму необходим больший сердечный выброс, который ведет к формированию так назы-

ваемого *спортивного сердца* с физиологической дилатацией полостей и гипертрофией стенок желудочков. В условиях компенсации эти изменения создают возможность индивидуального увеличения ударного объема – количества крови, выбрасываемого сердцем за одно сокращение (Лапаев И.И., 1982; Беляев Н.Г., Батурин В.А., Солгалов Г.Д., Кузьменко О.В., 2001; Soja AM., Mortensen S.A., 1993). Термин «*спортивное сердце*» не означает, что оно сильное и тренированное. Он свидетельствует о том, что имеется гипертрофия миокарда на фоне отставания в росте системы сердечных коронарных артерий. Итог такой патологии может быть плачевным, что подтверждает смерть известного спортсмена-экстремала Владимира Турчинского.

Спортивные результаты во многом зависят от обеспеченности тканей организма кислородом через эритроциты крови, различающиеся по количеству и скорости переноса кислорода (<http://www.library.biophys.msu.ru/gettext?Serial=144512>).

При обычных нагрузках при выходе из альвеолы и при входе в капилляр ткани-потребителя кислорода – pO_2 плазмы крови и цитоплазмы эритроцита близко к 100 мм рт.ст. а на всем пути крови после легочного шунта вплоть до артериол – pO_2 плазмы крови около 80 мм рт.ст., тогда как в эритроцитах остается прежнее pO_2 . В артериях кислород практически не выходит из эритроцитов, несмотря на большую разность между pO_2 цитоплазмы и плазмы крови, т.е. в артериях мембрана эритроцита почти непроницаема для кислорода. Однако в альвеолах и капиллярах тканей-потребителей кислорода он свободно проходит сквозь ту же мембрану. Диапазон изменения проницаемости мембраны при этом составляет несколько тысяч раз. Предложен и молекулярный механизм перестройки мембраны, дающий столь большое изменение проницаемости. Он связан с появлением и исчезновением под действием электрического поля дальнего порядка в расположении молекул липидов в обращенном к цитоплазме монослое мембраны. Поле в мембране ориентирует дипольные головки липидов во внутреннем монослое так, что оно препятствует установлению дальнего порядка. Во внешнем монослое порядок почти всегда есть, так как поле ему способствует, а во внутреннем он возникает лишь при слабом поле. Если дальний порядок есть в обоих слоях, то расположе-

ние молекул в них повторяет друг друга, и поры сквозные. В этом случае проницаемость велика. Такие поры являются долгоживущими – они *существуют, пока существует дальний порядок в обоих слоях*. При *дезоксигенации* эритроцита поле в мембране уменьшается из-за адсорбции на ней *дезоксигемоглобина* и восстанавливается при *десорбции оксигемоглобина* во время оксигенации. Оно изменяется и при изменении трансмембранной разности потенциалов. Чем быстрее идет оксигенация, тем выше разность потенциалов, выше поле и сильнее уменьшается проницаемость. Быстрая оксигенация в легких и вызывает уменьшение проницаемости в тысячи раз. В тонких капиллярах к мембране эритроцита прижимаются отрицательные заряды, имеющиеся на аминокислотных цепочках встроенного в мембрану *гликофорина*, и нейтрализуют расположенные на ее внешней поверхности положительные заряды, поле в ней уменьшается и проницаемость восстанавливается. Описанный механизм объясняет многие особенности строения и функционирования кровеносной системы, биологическая целесообразность которых ранее была неясна. В частности, существование самих эритроцитов, малый по сравнению с их диаметром диаметр многих капилляров, наличие *гликофорина* в мембране эритроцитов (<http://www.library.biophys.msu.ru/>).

Анализ физиологических данных, касающийся процессов снабжения клеток кислородом, показывает, что клетки способны регулировать неспецифическую проницаемость своей цитоплазматической мембраны, причем диапазон изменения может достигать 100 раз. На основе исследования процессов *авторегуляции* неспецифической проницаемости эритроцитарной мембраны в процессе оксигенации и *дезоксигенации* эритроцита, было показано, что неспецифическая проницаемость цитоплазматической мембраны определяется количеством долгоживущих сквозных пор в липидном матриксе мембраны и, что в процессе жизнедеятельности клетки число этих пор регулируется изменением трансмембранного электрического поля. Исследование влияния внешних физико-химических воздействий на проницаемость позволяет уточнить молекулярный механизм ее *авторегуляции*, а также предложить способы коррекции ее нарушений. Прямые исследования влияния действия переменного электрического по-

ля на скорость *дезоксигенации* эритроцитов показали, что поле увеличивает скорость *дезоксигенации*, и позволили предложить молекулярный механизм изменения неспецифической проницаемости. Поскольку количество пор в мембране, а значит и ее неспецифическая проницаемость, зависят от напряженности имеющегося в ней электрического поля, адсорбция на мембране крупных молекул может влиять на механизм *авторегуляции* проницаемости, изменяя эффективную толщину мембраны и, соответственно, поле в ней. Действительно, присутствие в плазме крови поверхностно-активных веществ, адсорбирующихся на внешней поверхности мембраны эритроцита, препятствует уменьшению проницаемости мембраны в конце оксигенации эритроцита (<http://www.library.biophys.msu.ru/gettext?Serial=834B>).

Методом сканирующей электронной микроскопии установлено, что интеркаляция антиоксидантов в мембрану эритроцитов сопровождается изменениями формы этих клеток. Показано, что в области низких концентраций (10^{-7} - 10^{-5} М) Ф-1 проявляет свойства кренирующего агента, а в высоких концентрациях (10^{-4} - 10^{-3} М)- вызывает трансформации эритроцитов в *кап-формы*; в случае производных ряда 5-ГБИ выявлено *эхиоцитогенное* действие (Лунева О.Г., Гендель Л.Я., Круглякова К.Е., Смирнов Л.Д., Федин В.А., 1999).

Газообмен обеспечивается способностью гемоглобина связываться и освобождаться от газов крови и клеток тканей. В состав молекулы гемоглобина входят четыре одинаковые гемовые группы. Гем представляет собой протопорфирин, содержащий центрально расположенный ион двухвалентного железа. Молекула протопорфирина состоит из четырех пиррольных колец, связанных метиновыми мостиками; к кольцам присоединены боковые цепи характерного строения. Ключевую роль в активности гемоглобина играет ион железа, расположенный в центре молекулы протопорфирина. Соединение с этим ионом посредством двух координационных связей и двух связей, образовавшихся вследствие замещения водорода, превращает протопорфирин в гем. Структура гема целиком расположена в одной плоскости. В процессе переноса кислорода гемоглобином молекула кислорода обратимо связывается с гемом, при этом валентность железа не изменяется. Каждая из его четырех белковых

цепей несет по кислородному адаптеру. Кроме того, он транспортирует другое важное соединение – *окись азота*. В 1997 году Джонотан Стэмплер (США) выдвинул версию, что с помощью *окси азота* регулируется количество кислорода, которое должно быть доставлено в мышечную ткань (Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В.. 1993).

Регуляция газообмена сопряжена с защитой клеток и тканей от гипероксии. В обычных условиях в организме растворено всего 300 мл кислорода (в пересчете на 1 минуту дыхания), а углекислоты – 126 л, т.е. в 400 раз больше, что вызвано физиологическим значением для организма этих метаболитов. CO_2 непрерывно образуется и выделяется в обмен на поступающий кислород, который мгновенно утилизируется опять же с образованием CO_2 основным тканевым регулятором поступления в ткани необходимого количества кислорода. Сложная система транспорта кислорода в ткани и значительная разница в парциальном напряжении кислорода, ею поддерживаемая (150 мм в легких и 1мм в мембране митохондрии, где кислород жизненно необходим), на первый взгляд парадоксальна. Но одним из предназначений этой системы является защита клетки от избыточного поступления кислорода в ткани. Если бы действовал механизм только обычной диффузии, напряжение кислорода в тканях очень скоро сравнялось бы с $p\text{O}_2$ в окружающем воздухе. Однако кислород в обычных условиях жизнедеятельности организма не попадает в клеточное ядро, где хранится генетический материал, который при поступлении в ядро свободных радикалов кислорода легко мог быть поврежден. Во многих клеточных структурах, окруженных мембранами, $p\text{O}_2$ равно практически нулю. Предохраняет от повреждающего действия кислорода эритроцит, гемоглобин которого связывает и удерживает кислород.. Даже в мембрану митохондрии, где кислород жизненно необходим, он поступает строго дозированно в обмен на выделяющуюся CO_2 во время открытия неспецифических пор мембран. Организм вынужден защищаться от избыточного поступления O_2 в связи с его способностью оказывать токсическое воздействие на живой организм и окислять все живое. В виде свободного радикала он может вызвать повреждение живых клеток, активировать синтез вредных белков, что в ряде случаев

и наблюдается *при экстремальных нагрузках* на организм (Шмидт Р., Тевс Г., 1996).

В живом организме обеспечиваются необходимые условия для защиты тканей от избыточного поступления кислорода, начиная с легких. При транспорте кислорода эритроцитами, он, по данным М.В. Фока, не расходуется по пути следования до тканей, а мембрана эритроцита плотно закрыта для кислорода. И только в самом узком месте капилляра она открывается и очень быстро в сотые доли секунды отдает необходимый тканям кислород, транспорт которого регулируется обратным потоком CO_2 из тканей в эритроцит. Таким образом, относительный дефицит кислорода в тканях физиологически обусловлен, однако этот факт делает организм зависимым от непрерывности доставки кислорода в ткани. При чрезмерных физических нагрузках и соответствующем изменении внешнего дыхания в тканях развивается кислородный дефицит, с которым могут быть связаны катастрофические последствия нарушения регуляции поступления кислорода в ткани. Если кислород продолжает расходоваться, но не поступает в достаточном количестве вновь, его незначительные запасы истощаются, очень быстро нарастает жизненно опасный дефицит кислорода в тканях, если не восстанавливается поступление кислорода в организм или в орган, где нарушено кровоснабжение. Особенно важным является восстановление нормальной доставки кислорода в мозг и почки, с механизмами саморегуляции, защищающий от избыточного поступления кислорода и разрушения мембран клеток. Но в этих органах кислород не депонируется, как в мышцах. При ишемии мозга может развиваться феномен невосстановленного кровообращения, вызывающий гибель нервных клеток (Фок М.В., Зарицкий А.Р., Зарицкая Г.А., Переведенцева Е.В., 1999; Казанцева Н.В., Гусев Е.И., Макарова Л.Д., Петухов В.Б., 2001).

Патология газообмена при экстремальных состояниях может характеризоваться неадекватностью обеспечения кислородом тканей по отношению к их потребностям в данный момент и (или) должного напряжения углекислого газа (pCO_2) в крови, участвующего в регуляции кислотно-щелочного равновесия, а также функций дыхания и кровообращения. Патологическое повышение pCO_2 обычно сочетается со снижением напряжения

кислорода (pO_2) в плазме крови и его содержания в эритроцитах, т.е. гипоксемией, приводящей к *гипоксии* тканей. Патологическое снижение pCO_2 может возникать и при нормальной оксигенации крови, как это имеет место в случае гипервентиляции альвеол легких при учащении дыхания (нередкая ситуация у спортсменов). Гипервентиляция практически не увеличивает переход кислорода из альвеол в кровь, но способствует избыточному выведению углекислого газа. От концентрации CO_2 в крови зависят степень дилатации мозговых артерий и тонус периферических вен, поэтому гипокапния сопровождается снижением венозного возврата крови к сердцу, величины сердечного выброса и АД. Одновременно уменьшается мозговой кровоток, что проявляется головокружением, парестезиями, затемнением сознания вплоть до обморока (синдром гипервентиляции). Другими причинами нарушения газообмена между организмом и окружающей средой могут быть изменения состава или парциального давления газов во вдыхаемом воздухе; патология системы внешнего дыхания и его регуляции; нарушения транспортно-распределительной функции крови и кровообращения; нарушения окислительно-восстановительных процессов в тканях (угнетение клеточного дыхания). Изменения состава и давления вдыхаемого воздуха наблюдается в разреженной атмосфере, при неправильном пользовании искусственными дыхательными смесями, дыхании в замкнутых системах без достаточной стабилизации количества обменивающегося газа и т.п. В разреженной атмосфере (например, при подъеме на высоту более 3000 м), где pO_2 в воздухе значительно снижено, наблюдается его снижение и в альвеолярном воздухе, в связи с чем уменьшается насыщение крови кислородом в легочных капиллярах. Снижение pO_2 в артериальной крови стимулирует работу дыхательного центра, приводя к увеличению минутного объема дыхания и выведения углекислого газа. Развивающийся газовый алкалоз угнетает процессы отдачи гемоглобином кислорода, что может усугубить гипоксию тканей, обусловленную гипоксемией.

Нарушения газообмена при изменениях внешнего дыхания могут быть обусловлены снижением проницаемости альвеолярно-капиллярных мембран для газов (диффузионная недостаточность), недостаточным обменом воздуха в альвеолах при их сни-

женной или неравномерной вентиляции (вентиляционная недостаточность), а также нарушением вентиляционно-перфузионных отношений. Диффузионная дыхательная недостаточность из-за значительных различий в диффузии O_2 и CO_2 через альвеоларно-капиллярные мембраны приводит к выраженной гипоксемии, стимулирующей вентиляцию и сочетающуюся поэтому с гипокапнией. Значительная степень гипоксемии может проявляться диффузным цианозом, нарастающим даже при физической нагрузке.

Первичное нарушение газообмена на уровне клеток наблюдается главным образом при воздействии ядов, блокирующих дыхательные ферменты. В результате клетки утрачивают способность утилизировать кислород (артериовенозная разница по кислороду при этом отпадает, т.к. венозная кровь богата кислородом) и развивается резкая тканевая гипоксия, приводящая к структурной дезорганизации субклеточных и клеточных элементов, вплоть до некроза. Нарушению клеточного дыхания может способствовать витаминная недостаточность, например дефицит витаминов B_2 , PP, являющихся коферментами дыхательных ферментов (<http://medarticle30.moslek.ru/articles/>).

При чрезвычайных нагрузках в спорте следует учитывать возможность активизации клеток красной крови, в соответствии с гипотезами Петраковича и Фролова о «возбужденных» или «горячих» эритроцитах (Петракович Г.Н., 1992; Фролов В.Ф., 2001). В соответствии со взглядами этих авторов эти клетки в легких функционируют как «микродвигатели» внутреннего сгорания. Роль поршней в капиллярах выполняют эритроциты, протискивающиеся в легочном капилляре друг за другом. «Горячей смесью» служит пузырек воздуха, ограниченный *пленкой сурфактанта*, который выпячивается в просвет капилляра через щель между *альвеолоцитами* и при растяжении альвеолы – попадает между эритроцитами. Число и высокая активность эритроцитов в газовом транспорте зависит от характера дыхания и ритмики работы сердечно-сосудистой системы. Чем сильнее и чаще бьется сердце, чаще и глубже дышит человек, тем больше он потребляет внешнего кислорода. При этом в капиллярах альвеол более активно идет сгорание *сурфактанта*, размеры воздушных пузырьков, проходящих сквозь стенки «горячих» эрит-

роцитов и альвеол становятся максимальными, а их количество возрастает соответственно минутному объему дыхания и кровотока. В этих процессах «запальной искрой» служат атомы железа, которые входят в состав гемоглобина и которые могут мгновенно сбросить электрон, сменив валентность с 2+ на 3+. Сурфактантная пленка способствует протеканию этой «искры». При попадании *воздушно-сурфактантного* пузырька между эритроцитами происходит компрессия и разогрев газа. В результате в просвет альвеолы выбрасывается разогретый водяной пар с углекислым газом. Создавшееся давление проталкивает часть эритроцитов в сторону сердца и одновременно создает компрессию, вызывая следующую «вспышку» *сурфактанта*. При этом часть атмосферного воздуха засасывается в просвет капилляра.

В результате образуется большое количество электронов, часть которых захватывается атомами железа, возвращая их в двухвалентное состояние. Другая часть электронов повышает заряд оболочки эритроцита. Одновременно с этим путем магнитной индукции инициируется реакция *свободно-радикального окисления* (СРО) в мембране самого эритроцита, в ходе которой под его оболочкой нарабатывается кислород. Кислород удерживается молекулами гемоглобина и меняет оптические свойства, окрашивая кровь в алый цвет. Количество кислорода в мембране эритроцита ограничено, чем ограничивается и уровень СРО в ней. В регулировке уровня СРО принимают участие атомы железа, захватывающие электроны, поэтому в гемоглобине железо всегда двухвалентное – Fe^{2+} . Остальные электроны заряжают поверхность эритроцитов, но заряд их не одинаков. Заряженные таким образом в легких эритроциты с кровью попадают в капилляры тканей. Капилляр имеет входной и выходной сфинктеры (жомы). При вхождении эритроцитов в капилляр они могут закрываться и останавливать ток эритроцитов. В это время между ними опять «проскакивает искра», на этот раз уже в присутствии кислорода, накопленного под оболочкой эритроцита, происходит полное или частичное сгорание *сурфактантной* оболочки эритроцита. Сгорают также жировые пломбы (фенестры) в мембранах клеток. Поверхностное натяжение меняется, в результате чего эритроцит уменьшается в объеме, выдавливая из себя принесенные питательные вещества, которые при помощи

натрия и выделяемого тепла диффундируют в клетку. В этой реакции в качестве катализатора участвуют атомы железа, израсходовавшие свой заряд и ставшие трехвалентными. СРО оболочки эритроцита идет до тех пор, пока атомы железа опять ни станут двухвалентными. За это время эритроциты успевают восстановить первоначальную форму. Увеличившийся до своего исходного объема эритроцит становится «молекулярным насосом», втягивает в себя «клеточные отходы», находясь уже в венозной части капилляра. В этом процессе вновь участвуют ионы натрия. Перезарядка мембран митохондрий (авторский механизм магнитной индукции) инициирует СРО НЖК, в результате которого вырабатывается значительное количество энергии. Роль катализатора здесь играют атомы железа, входящие в состав цитохромов. По версии авторов в митохондриях процессы биологического окисления завершаются образованием *сверхвысокочастотного электромагнитного поля* и ионизирующего протонного излучения. Протоны, вылетающие из митохондрий, образуют энергонасыщенное ионизирующее излучение, при помощи которого энергия, образовавшаяся в митохондриях, мгновенно подается в любое место клетки или организма, или даже за пределы тела. Вероятно, за счет этого достигается синхронность и огромные скорости протекания энергетических процессов, происходящих в организме. «Эти скорости никак нельзя объяснить с точки зрения господствующей в настоящее время химической теории, поскольку они в миллиарды раз превосходят скорость самых быстрых химических реакций». Активную часть цитохрома, также как гемоглобина, образуют четыре атома железа, находящиеся на очень малом расстоянии между собой. Захваченный из субстрата электрон не сразу расходуется на реакцию, сначала он делает некоторое количество «перескоков» между этими атомами железа. Это хаотичное движение электронов в пределах сверхминиатюрного биологического электромагнита, образованного четырьмя атомами железа есть не что иное, как переменный электрический ток. Из-за малых расстояний между атомами железа он становится сверхкоротковолновым и сверхвысокочастотным. *Сверхвысокочастотный (СВЧ) электрический ток электромагнита* порождает такое же СВЧ электромагнитное поле вокруг него. Но по законам физики эти

точечные *электромагнитные поля* (ЭМП) не могут существовать отдельно, они мгновенно сливаются между собой, синхронизируясь и образуя ЭМП митохондрии. По тому же закону поля митохондрий сливаются между собой, образуя единое поле клетки или эритроцита, затем они сливаются в единое поле тканей (в том числе крови). Слияние ЭМП эритроцитов формирует вокруг капилляра электромагнитное поле. Богатая железом кровь является как бы «железным сердечником». Между СВЧ ЭМП капилляра и «железным сердечником» возникает *электродвижущая сила* (ЭДС), направленная в сторону очередного слияния ЭМП, то есть из артериолы – в венулу. Эта ЭДС и перемещает кровь по венозным сосудам из тканей в направлении сердца. Силовые линии ЭМП удерживают кровь в середине сосуда, устраняя турбулентность и увеличивая ее текучесть.

По гипотезе Г.Н. Петраковича, кровь переносит из легких к тканям электронное возбуждение, а кислород вырабатывается в самих тканях в результате СРО НЖК. Эта гипотеза *неферментативного окисления* непротиворечиво объясняет явления, остававшиеся до сих пор не совсем понятными: наличие в выдыхаемом воздухе большого количества водяного пара и углекислого газа, причину быстрого разогрева вдыхаемого воздуха при дыхании на морозе, способность растворения азота в крови, попадание кислорода из легких в кровь вопреки значительным барьерам, расположенным на этом пути.

«Горячие» эритроциты получившие максимальный электронный заряд в легких составляют примерно 2–4 %, но при интенсивной физической нагрузке, их число может достигать до 50 % и выше. При столкновении с эндотелиоцитами артерий и с другими эритроцитами они могут повреждать эти клетки. Места повреждений внутренней поверхности сосудов «заштопываются» холестерином. Этим объясняется накопление атеросклеротических изменений в сосудах с возрастом. Появление множества «горячих» эритроцитов при интенсивных физических нагрузках ведет к деструкции внутренних стенок сосудов при столкновениях с ними и потере этими эритроцитами своего заряда. В результате, до клеток, которым предназначалось электронное возбуждение оно не доходит. Получается парадокс – чем интен-

сивнее дыхание в легких, тем слабее энергетические процессы в других тканях организма.

Возможность человека к выполнению механической работы оценивается показателем – *максимальное потребление кислорода* (МПК). Чем оно больше, тем большую мощность способен развить человек при выполнении физической нагрузки. Подсчитано, что, например, у олимпийских чемпионов по бегу К. Кейно и П. Болотникова максимальное потребление кислорода достигает более 80 мл O_2 /кг мин. В обычных условиях у большинства людей МПК не превышает 25 мл O_2 /кг мин. Поскольку обычный человек при продолжительных тренировках может увеличить МПК не более, чем на 25 %, постольку большинству людей, даже ценой жизни, не удастся достичь результатов этих высококвалифицированных спортсменов. «Если принять потребление кислорода в состоянии покоя у обычного человека – 3 мл/кг мин, а у талантливого спортсмена – 4 мл/кг мин (что вполне обоснованно), то нетрудно подсчитать степень увеличения в кровеносном русле количества горячих эритроцитов при переходе в состояние МПК (например, бег при пульсе 170 уд/мин). Увеличение составляет у обычного человека (МПК=30) – в 10 раз, у талантливого спортсмена (МПК=80) – в 20 раз». В спортивных соревнованиях, например при беге на длинные дистанции, эритроциты быстро насыщаются кислородом, и это насыщение вскоре достигает предельной нормы, которую далеко не компенсирует их воспроизводство за счет активации кроветворения. В этих условиях сердце и легкие работают на полную мощь, до предела расширяются сосуды, кровь движется с максимальной скоростью. Кровь, кроме сердца, мощно нагнетают сокращающиеся при движении мышцы, особенно мышцы ног. В капилляры альвеол легких непрерывно всасываются преимущественно крупные пузырьки газа, которым соответствует повышенный уровень энергетического возбуждения эритроцитов. Это подвергает тяжелому испытанию клетки эндотелия. Резко нарастает энергообмен клеток интимы аорты и крупных артерий. Благодаря высокой скорости кровотока, зона активного сброса эритроцитами энергии переносится к малым артериям и капиллярам. Их клетки менее устойчивы к увеличению активности свободно-радикального окисления, которое возрастает непрерывно и повсеместно. Сво-

бодные радикалы запускают множество цепных разветвленных химических реакций, которые способны повреждать целые участки внутренней поверхности сосудов.

При продолжительных непрерывных нагрузках появляются признаки износа тканей. Страдают даже кожа и другие ткани лица. Поэтому зря среди марафонцев известна поговорка: «Хочешь увидеть себя через 10 лет, пробеги марафон». Как подмечено М. Залесским, спортивные достижения очень дорого обходятся самым быстрым, самым сильным. Это подтверждается различными наблюдениями. Так в семье Знаменских Серафим Знаменский был более сильным и талантливым спортсменом, чем его брат Георгий, но прожил он меньше на 7 лет – до 36 лет. Увеличение потребления кислорода в 10–12 раз может быть квалифицировано, как повреждающая нагрузка

В.Ф. Фролов (2001) – автор теории эндогенного дыхания установил, что у водолазов при работе под водой пульс достигает 170 уд/мин. Это ведет к поражению атеросклеротическим процессом коронарных, мозговых и почечных сосудов и артерий нижних конечностей. Предсказываемые желче- и почечнокаменная болезнь регистрируются реже, так как до манифестации камней «они чаще не доживают».

Организм обеспечивается энергией во многом за счет клеточного дыхания. Доминирует представление, что эту энергию получают при деградации пищи. Химические способы наработки энергии в организме действительно сопряжены с органическим синтезом, который химическая энергия призвана поддерживать. Энергетический уровень организма поддерживается реакциями на уровне мембраны клеток и мембран клеточных митохондрий, где активируются процессы СРО НЖК этих мембран. В ядросодержащих клетках, которых миллионы в организме, число митохондрий исчисляются сотнями и даже тысячами. Биологическое окисление в них обеспечивают электроны. По мнению Г.Н. Петраковича, высказанному еще в 1992 в самом общем виде основу энергообразования в клетке может обеспечивать свободно-радикальное окисление НЖК в «электронно-протонной плазме», формируемой при участии атомов железа.. Следовательно, энергетика может оцениваться по количеству свободных электронов, рождаемых при клеточном дыхании, по-

скольку в других организменных процессах электроны только поглощаются (Г.Н. Петракович, 1992).

Существуют другие уровни наработки энергии. Второй уровень энергетики связан с процессами второй очереди – ферментативными биохимическими реакциями, в результате которых образуется АТФ. Эти процессы поддерживаются электронами и кислородом, которые производятся только при СРО НЖК клеточных мембран (Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Сясин Н.И., Якушина Г.Н., Краюхин А.В., 2005). Сегодня такую энергетiku легко контролировать, оценивая спектры *аутофлуоресценции* или методами *биохемилюминисценции*. В целом, образование энергии в клетках стимулируется за счет дыхания, электромагнитного фонового излучения Солнца, искусственного электромагнитного излучения и при употреблении специальных пищевых продуктов. Среди названных факторов дыхание является главным. Остановка дыхания парализует работу электронных помп, что может вести к гибели клеток и, даже всего организма. Можно считать аксиомой зависимость энергетических ресурсов организма от активности дыхания (<http://www.roller.ru/content/cat-181/article-1834.html>).

В физиологии дыхания и энергопродукции есть еще одно слабое место: нерациональное отношение между дыханием и внутренним обменом. Оптимальный режим энергетического конвейера у человека включается не до, а после физической нагрузки, вслед за повышением частоты сердечных сокращений и дыхания. Это общий принцип функционирования внешнего дыхания – оно усиливается только при возникновении энергодифицита в организме. До выхода на необходимый режим организм расходует энергии больше, чем получает, т.е. работает в долг. В случае выполнения легкой работы организм находится в состоянии, близком к балансу электронной энергетики. Экстремальная работа выполняется с дефицитом энергетики, причем после нагрузки необходимо пополнение энергоресурсов за счет пассивного отдыха или сна, когда при дыхании возникает больше электронов, чем требуется для жизнедеятельности организма. Однако этот небольшой избыточный уровень энергетики почти на 50 % тратит на пищеварение. Сейчас ведутся разработки рациональных технологий дыхания, должных обеспечить максимальное время

работы клеток тканей и иммунной системы в наиболее благоприятных условиях для реабилитации организма.

Замечено, что многие спортсмены тяжело переносят простудные заболевания и ангины. Руководствуясь привычными субъективными ощущениями того, что всё в норме, они продолжают тренироваться тогда, когда болезнь уже в разгаре. На фоне предельной физической активности происходит выброс стафилококков в кровь, что приводит к эндокардитам. Спортивная перегрузка, изнашивающая организм и снижающая иммунитет, способствует поражению печени, поэтому заболеваемость гепатитами у спортсменов выше, чем среднем в популяции (<http://www.metalinksoft.ru/articles/83/>).

У нетренированных и тренированных лиц различаются также запасы мощности миокарда. Если у одного сердце в покое перекачивает в минуту четыре литра крови, то при выполнении энергичной работы сердце на нее настроилось и стало перегонять за то же время 20 литров. У другого при подобной работе увеличение «перекачки» составило около 6 литров. У первого пятикратный «запас мощности», у второго – только полуторный. Если первому его резерва достаточно, чтобы обеспечить кислородом все ткани организма, то у второго возникнет кислородный дефицит. Его резерва не хватит, весь кислород из крови сгорит в работающих мышцах, через несколько минут ткани организма окажутся в условиях кислородного голода, и организм начнет работу в патологическом режиме (<http://hpsy.ru/public/>). Другие свойства организма спортсменов также не унифицированы: у каждого – своя система тренировок, диета и т.д., причем практически все спортсмены-профессионалы употребляют те или иные препараты, помогающие привести организм в требуемое состояние. Однако эти препараты делятся на: разрешенные и запрещенные (<http://old.russ.ru/politics/20020611-ah.htm>).

Неблагоприятные изменения, постепенно накапливающиеся в организме при экстремальных нагрузках в различных системах, включая систему кровообращения и крови, могут быть весьма опасными. Наибольшую опасность представляет *внезапная смерть* (ВС). Внезапной смертью в спорте считают смерть, наступившую не только в течение 1 ч, но и в течение 6–24 ч с момента появления первых симптомов. По данным регистра

Института Сердца в Миннеаполисе (Minneapolis Heart Institute Foundation) у спортсменов высокой квалификации с 1980 г. по 2006 г. были зарегистрированы 1866 случаев ВС у представителей 38 видов спорта, 80 % ВС регистрировались во время тренировочных сборов и спортивных соревнований, 20 % смертей произошли во время повседневной физической активности, отдыха или во сне (Maron V.J., Doerer J.J., Haas T.S. et al., 2009).

Проблема внезапной смерти вследствие занятий спортом известна более 2500 лет. Еще в Афинской газете 490 года до нашей эры было опубликовано следующее сообщение: «Трагедия в Марафоне. Молодой солдат-афинянин по имени Фиддипид умер после забега на длинные дистанции. Сенат отдал распоряжение провести расследование, выяснить причины смерти и определить виновных...» Определенные виды спорта, например бокс, могут приводить к расстройствам здоровья сами по себе – в результате механической травмы. Из истории известно, что отличными боксерами были многие выдающиеся представители человечества. Великий математик Пифагор в античные времена прославился как победитель Олимпийских игр в кулачном бою. Ныне врачи по-разному относятся к этому виду спорта. Так американский спортивный врач Энтони Джокл заявил, что «нокаут – единственный сегодня вид убийства, допустимый законом». По данным английского журнала «Euromed», сейчас около 2 тысяч боксеров являются либо нетрудоспособными инвалидами, либо перебивают в домах для душевнобольных, а с 1943-го по 2000-й годы на ринге погибло около 400 боксеров. Представитель Британской медицинской Ассоциации Вивьен Натансон заявила: «Бокс является бесчеловечным видом спорта (<http://www.boxing.ru/forum/showthread.php?t=377>).

Предпосылками ВС у спортсменов могут быть генетические особенности конкретного человека. Так сотрудники больницы Гейдельбергского университета выявили генетические модификации, которые приводят к ослаблению сердечной мышцы (<http://sportinnovacii.blogspot.com/2009/05/>), в частности профессором Уго Катус обнаружен генетический дефект в аминокислоте серин 195, которая участвует в обеспечении сокращений сердца.

От ненасильственной смерти, вызванной заболеванием сердца и наступившей неожиданно или в течение 1 часа с момента возникновения симптомов острого заболевания, в США ежегодно погибает более 400 000 человек. Среди причин синкопальных состояний у спортсменов, к которым относят рефлекторные (нейро-медиаторные: вазовагальный, синокаротидный, языкоглоточный и др.), первичные ортостатические, обусловленные вегетативной недостаточностью, нарушения ритма и проводимости, часто обусловленные введением лекарств или других биологически активных веществ, наличие заболеваний сердца и легких, немалая часть принадлежит, связанному с кровью, цереброваскулярному «синдрому обкрадывания» (Смоленский А.В., Любина Б.Г., 2002).

Среди биологически активных веществ, которые используются в спорте для достижения высоких результатов, но ведущих к неблагоприятным последствиям в организме относится использование допинговых препаратов. Механизмы негативного влияния допинговых фармакологических препаратов на организм не всегда ясны, и причины смерти могут быть разные. Сейчас в «черном списке» Международного Олимпийского комитета находится более 140 препарата, не считая их аналогов и заменителей, и методики «кроваго допинга» и «смены мочи». На ряд препаратов, таких как кофеин, прямого запрета нет, однако ограничен уровень содержания присутствующих в них веществ в организме спортсмена. Считается, что абсолютно безвредного препарата не существует, так как любой из них потенциально опасен и может стать не только причиной ухудшения здоровья спортсмена, но и его смерти (<http://www.metalinksoft.ru/articles/83/>).

Замечено, что в группе риска ВС большинство составляют не молодые, а более опытные спортсмены, часто пользующиеся средствами повышающими выносливость организма. Среди таких средств отмечается преобладание фармакологических препаратов, действие которых направлено на компенсацию тех или иных функций организма спортсмена. Некоторые из этих препаратов могут быть отнесены к допингам из-за их отдаленных вредных последствий для организма. Первая зарегистрированная смерть от употребления фармакологических препаратов в спорте произошла в 1879 году, когда во Франции английский

велосипедист умер от передозировки *амфетаминов* прямо во время гонки (http://www.sportmedicine.ru/sudden_death.php).

Часто потенциально опасными для здоровья спортсмена становятся стероиды. Чтобы пройти через сито тестирования и не быть уличенным в употреблении стероидов, спортсмены отыскивают все новые и новые препараты, а усилия по контролю оборачиваются усложнением данной проблемы. Анаболические стероидные гормоны стимулируют рецепторы молекул в мышечных клетках, которые активизируют специфические гены для производства протеина, они также влияют на ферментативную систему, участвующую в белковом обмене, подстегивая его синтез и подавляя распад. Вследствие этого растет мышечная масса. Кортизол и родственные ему гормоны, синтезируемые корой надпочечников, имеют свои рецепторные участки в клетках скелетных мышц. Кортизол вызывает распад протеина и выделяется в процессе упражнений для того, чтобы усилить использование белка в качестве горючего. Кроме того ему свойственна функция подавление воспалительных процессов, сопутствующих травмам волокон. Прием анаболических стероидов снижает секрецию тестостерона. Люди, прекращающие их прием, имеют меньшее количество тестостерона в организме, чем раньше (<http://www.dietologam.ru/health/>). Реальным эффектом анаболических стероидов является создание «психосоматического состояния», характеризующегося ощущением комфорта, эйфории, ростом агрессивности и повышением переносимости стрессов, что и позволяет спортсменам тренироваться с большими нагрузками. Однако, по мнению доктора Фейхи влияние стероидов на спортивные достижения еще не ясно. Тщательные исследования часто приходят к противоречивым заключениям. В экспериментах, обнаруживших положительные результаты действия стероидов, вес тела повысился в среднем на 1,8 кг, а сухая масса возросла на 2,7 кг (разница между этими двумя цифрами показывает потерю жира). Результаты в жиме лежа увеличились на 6,8 кг, а в приседаниях – на 13,6 кг (указаны средние цифры). Но почти во всех экспериментах не удалось продемонстрировать увеличение потребления кислорода или повышения выносливости. Стероиды, усиливая синтез белка в организме, увеличивают толщину миофибрилл (актина и миози-

на), ответственных за мышечное сокращение. Безусловно, это достигается только при сопутствующем тяжелом тренинге и соответствующем белковом питании. Некоторая сила может быть приращена за счет увеличения «тканевых рычагов»: из-за возрастания объема клеточной жидкости саркоплазмы и общей задержки воды. К росту объемов мускулатуры приводит также эффект гиперволемии – увеличения объема крови. Показано, что в течение двух-трех недель после начала терапии анаболическими стероидами общий объем крови увеличивается на 10–20 %. Однако подобное накопление силы является временным, и если атлет готовится к соревнованиям, то сбрасывает воду, стремясь войти в свою весовую категорию, уменьшая тем самым общий объем крови. Полагают, что при использовании анаболических стероидов увеличивается число митохондрий в мышечных клетках, за счет чего клетки получают повышенную способность утилизировать кислород в ходе тяжелого тренинга, увеличивая в итоге выносливость. Не менее существенным может быть возрастание уровня кортизола (стрессового гормона), вырабатываемого надпочечниками, гемоглобина в крови (главный кислородтранспортный фактор), что также увеличивает выносливость. Стероиды вызывают некоторое повышение давления, что ведет к расширению просвета кровеносных сосудов и повышению притока крови к работающим мышцам. Симптомами повышения давления крови могут быть головные боли, бессонница, затруднения с дыханием. В то же время спортсмены ощущают лучшее наполнение мышц, что именуется «стероидной накачкой». Существуют доказательства неблагоприятного влияния стероидов на печень, особенно при пероральном приеме. Есть также данные о том, что опухоли печени вызываются анаболическими стероидами, содержащими 17-альфа-алкильную группу. Обычно доброкачественные опухоли рассасываются после прекращения приема стероидов. Стероиды могут инициировать дегенерацию сосудов, поскольку на протяжении курсовых приемов этих препаратов намечается повышение общего уровня холестерина, в то время как концентрация *липопротеидов высокой плотности* («хороший» холестерин) падает ниже нормального уровня. Это состояние чревато также постепенной дегенерацией сосудов, что ведет к аневризмам, сердечным приступам и даже прогресси-

рующим заболеваниям сердца. Распространенный побочный эффект стероидов – задержка в организме натрия с последующей избыточной задержкой воды и отеками. У большинства атлетов это выражается в некотором повышении объемов тела и сглаживании рельефа. Этот припухший вид – наиболее заметный признак, по которому можно и без допинг-контроля определить, что атлет пользуется стероидами. Задержка натрия и воды, нередко приводит к внезапным острым приступам повышения давления (Luke J.L., Farb A., Virmani R., Sample R.H., 1990).

Причиной ВС может быть влияние анаболических стероидов на свертывающую систему крови. Стероиды связываются рецепторами на поверхности тромбоцитов, что приводит к их активации и запуску процессов свертывания и образования тромба. Dickerman R.D. пишет, что в большинстве случаев внезапная смерть бодибилдеров связана с тромбоэмболиями (http://www.sportmedicine.ru/sudden_death.php).

К группе гормоноподобных веществ относятся *эритропоэтины*. Главными факторами центрального механизма, ограничивающего возможности сердечно-сосудистой системы при выполнении физических нагрузок, являются: сердечный выброс, жесткость артериальных сосудов, депонирование крови в мышцах и емкостных сосудах (венозный возврат). Существует и периферический лимитирующий механизм. Он связан с доставкой кислорода из эритроцита к митохондриям мышечных клеток и включает в себя содержание кислорода в капиллярной крови, средство кислорода к гемоглобину в капиллярах, скорость капиллярного кровотока и число функционирующих капилляров. Периферический лимитирующий механизм пытаются обойти использованием *эритропоэтина* (*erythropoietin*, *EPO*, ЭПО), хотя иногда он становится причиной смерти (в 1987 году при его использовании погибло 20 европейских велогонщиков). По мнению экспертов, применение больших доз ЭПО в сочетании с обезвоживанием – ведет к резкому увеличению числа эритроцитов, фатальному сгущению крови и тромбоэмболиям.

По мнению специалиста спортивной медицины Л. Маркова (1996): «Сам по себе элитный, профессиональный спорт ничего, кроме пользы, человеку принести не может. Однако его можно

сравнить с сильнодействующим лекарством: стоит превысить дозировку, и польза обернется вредом» (<http://www.roller.ru/>).

ЭПО – один из гормонов почек, входит в группу анаболических гормонов и гормоноподобных веществ. Для спорта имеет значение, что гормон роста, или *соматотропин* вызывает рост мышечной массы и силы, упрочнение сухожилий и связок, а ЭПО ускоряет созревание эритроцитов и синтез гемоглобина (<http://www.specnaz.ru/article/?1412>) *Эритропоэтин-альфа* (эпрекс) в лечебной практике назначается внутривенно или подкожно от 1 до 3 раз в неделю. В конце 90-х годов XX века был создан более удобный для клинической практики стимулятор *эритропоэза – дарбэпоэтин-альфа* (аранесп), зарегистрированный в США и Европейском Сообществе в 2001 году, а в Российской Федерации – в 2007 г.

ЭПО – физиологический стимулятор эритропоэза. По химическому строению является гликопротеином. Он активирует митоз и созревание эритроцитов из клеток-предшественников эритроцитарного ряда. Секреция ЭПО почками усиливается при кровопотере, различных анемических состояниях (железо-, фолат- и В₁₂-дефицитных анемиях, анемиях, связанных с поражением костного мозга и др.), при ишемии почек (например, при травматическом шоке), при гипоксических состояниях. ЭПО представляет собой гликопептидный гормон, который контролирует образование красных кровяных клеток (эритроцитов) из стволовых клеток костного мозга в зависимости от потребления кислорода. Секреция эритропоэтина почками усиливается под влиянием глюкокортикоидов, что служит одним из механизмов быстрого повышения уровня гемоглобина и кислород-снабжающей способности крови при стрессовых состояниях. Уровень гемоглобина и количество эритроцитов в крови повышаются уже через несколько часов после введения экзогенного ЭПО, введение которого вызывает усиленное потребление костным мозгом железа, меди, витамина В₁₂ и фолатов. Это приводит к снижению уровней железа, меди и витамина В₁₂ в плазме крови, а также уровней транспортных белков – *ферритина* и *транскобаламина*. Определяющим в образовании ЭПО является кислородный режим в целом организме и в частности почек. Структурной основой для выполнения этой функции является

гемсодержащий белок – *цитохром*. Оксиформа этого белка тормозит выработку ИГФ-1 (*индуцируемый гипоксией фактор*), что происходит при снижении давления в почках от 20 до 40 мм.рт.ст. Восстановленная форма *цитохрома* приводит к нарастанию активности ИГФ-1 и, соответственно, ЭПО – через активацию ферментов (фосфолипазы, которая увеличивает активность простагландинов) (<http://wapedia.mobi/ru>).

Структура ЭПО человека – это полипептид молекулярной массой 34 000 дальтон, содержащий молекулы сахаров (Sasaki H., Bothner B., Dell A., Fukuda M., 1987). Молекула ЭПО состоит из аминокислот, в четырех участках к белковой цепи с помощью соответствующих связей присоединены гликозидные фрагменты. Они представляют собой различные сахара, поэтому существует несколько разновидностей ЭПО с одинаковой биологической активностью, но несколько отличающиеся по своим физико-химическим свойствам. *Рекомбинантный (синтетический)* ЭПО человека, полученный методом генной инженерии (общепринятые в научной литературе аббревиатуры rHuEPO, r-HuEPO, rhuEPO, rEPO), идентичен по аминокислотному составу естественному ЭПО человека. Вместе с тем, имеются незначительные отличия по составу гликозидных фрагментов. Эти отличия определяют кислото-основные свойства всей молекулы гормона.

Применение ЭПО запрещено Международным олимпийским комитетом (МОК) (Апполонова С.А., Дикунец М.А., Родченков Г.М., 2009). Можно заметить проявление ЗС, золотой пропорции – числа Фидия, в строении молекулы ЭПО: масса цепочки из 165 аминокислотных остатков составляет около 60 % массы ЭПО, а 40 % остается на углеводный компонент. Четыре цепочки углеводов расположены в стороне от области связывания с рецептором, но благодаря протяженности и гибкости они прикрывают значительную часть молекулы ЭПО. При этом в отличие от аминокислотной последовательности, сохраняющей строгую стабильность, углеводный компонент молекулы может меняться. Наиболее наглядно это показано для углеводов присоединяющихся к N-терминалу молекулы ЭПО. Олигосахариды данного региона могут содержать 2, 3 или 4 ответвления, каждое из которых заканчивается отрицательно за-

ряженными молекулами сиаловых кислот (остальная часть молекул олигосахаридов нейтральна). Углеводы, связанные с О-терминалом также содержат от 0 до 2 сиаловых кислот. Учитывая тот факт, что с N-терминалом связано 3 молекулы карбогидратов, способных нести до четырех сиаловых кислот, и одна молекула, несущая до 2 сиаловых кислот связана с О-терминалом, максимально возможная сумма сиаловых кислот составляет 14. Исследования рекомбинантного человеческого *эритропоэтина альфа* показывают наличие его изоформ, содержащих от 9 до 14 сиаловых кислот. Известно, что карбогидратный компонент молекул может влиять на их секрецию клетками, иммуногенность, конформационную структуру, стабильность и биологическую активность (Browne J.K., Cohen A.M., Egrie J.C., Lai P.H., Lin F.K., Strickland T., Watson E., Stebbins N., 1986).

Исследование активности ЭПО, содержащего различное количество сиаловых кислот показало, что степень сиалирования влияет на связывание с рецептором и длительность циркуляции белка. Лишенные карбогидратного компонента молекулы ЭПО имели повышенную связываемость с рецептором, что сопровождалось усилением стимулирующего эффекта *in vitro*, но *in vivo* такие молекулы крайне мало активны вследствие быстрой инактивации их печенью. Напротив, молекулы с максимальным содержанием сиаловых кислот оказывали значительно более выраженное стимулирующее эритропоэтическое действие *in vivo*, благодаря более длительной циркуляции в крови. Эти наблюдения навели исследователей на мысль о создании молекулы ЭПО, содержащей повышенное, в сравнении с природной молекулой, количество сиаловых кислот. Такая молекула теоретически могла бы оказывать более продолжительное стимулирующее действие, чем природные рекомбинантные полипептиды. Были синтезированы десятки модифицированных молекул, содержащие дополнительно одну или более карбогидратных цепей с сиаловыми кислотами. Одна из созданных молекул, содержащая 2 дополнительные цепи в N-терминале (всего 5 цепей), сохраняла присущую ЭПО третичную структуру и центр связывания с рецептором. В то же время эта молекула имела не 14, а 22 сиаловых кислоты и несколько измененную аминокислотную последовательность, позволившую присоединить добавочные карбо-

гидратные цепи. Она была тяжелее природного ЭПО (37100 дальтон) и несла отрицательный заряд, благодаря дополнительным сиаловым кислотам. Полученный гликопротеин получила название *новый эритропоэз стимулирующий протеин* (НЭСП), который в сравнении с рекомбинантным ЭПО вызывает более быстрое и длительное увеличение уровня гемоглобина, существенно дольше циркулирует в крови после однократного назначения. Было показано, что назначения *дарбэпоэтина-альфа* (препарат НЭСП) в дозе 2,25 мкг/кг 1 раз в неделю у пациентов при анемии после химиотерапии в сравнении с плацебо значительно (с 52 % до 27 %, $p=0,001$) снижает потребность в заместительных гемотрансфузиях и вызывает нормализацию уровня гемоглобина (66 % против 24 %, $p=0,001$). Урежение введения *дарбэпоэтина-альфа* с 1 раза неделю до 1 раза в 2 недели не снижает эффективности стимуляции кроветворения. Дальнейшие исследования были проведены с целью проверки способности *дарбэпоэтина-альфа* осуществлять коррекцию уровня гемоглобина в фиксированной дозе. Доза *дарбэпоэтина-альфа* 200 мкг 1 раз в 2 недели эффективно повышала уровень гемоглобина при анемии. Успехи в разработке стандартизованной 2-х недельной схемы применения *дарбэпоэтина-альфа* способствовали дальнейшей модификации режимов введения – однократно в 3 и 4 недели. Эффективным может быть также его введение один раз в неделю в дозе 2,25 мкг/кг массы тела или один раз в 3 недели в дозе 500 мкг. Эффективность *дарбэпоэтина-альфа* была изучена и у некоторых больных, не получающих цитостатики. В этом случае эритроидные предшественники костного мозга обладают повышенной чувствительностью к проапоптотическим стимулам, что приводит к их гибели на ранней стадии продукции эритроцитов. ЭПО, оказывая антиапоптотическое действие на эти клетки, предохраняет их от гибели и в комбинации с *гранулоцитарным колониестимулирующим фактором* (ГКСФ) способен снизить выраженность анемии (Fukuda M.N., Sasaki H., Lopez L., Fukuda M., 1989).

В спортивной медицине максимально действенная и безопасная доза препарата еще не определена. Не достаточно разработаны и способы контроля применения ЭПО спортсменами. Не определена степень риска вследствие применения рекомбинант-

ного ЭПО, который является хорошо переносимым фармакологическим препаратом и практически не имеет побочных эффектов. Однако передозировка ЭПО и неконтролируемое применение могут привести к увеличению вязкости крови и, следовательно, к увеличению риска возникновения нарушений в системе сосудистого кровоснабжения сердца и мозга. Опасность возникновения указанных побочных эффектов ЭПО возрастает при проведении тренировок в среднегорье, а также при обезвоживании организма.

МОК использует для определения ЭПО ряд методов, включая регистрацию биохимических показателей, величина которых зависит от концентрации ЭПО. Так измеряют содержание в сыворотке растворимого *трансферринового рецептора* (sTfR), уровень которого возрастает после введения рекомбинантного ЭПО. Однако аналогичные изменения данный показатель претерпевает и после тренировок в условиях среднегорья. У спортсменов определяют также в моче продукты распада фибрина и фибриногена после введения ЭПО. И все же в настоящее время практически невозможна достоверная идентификация случаев экзогенного введения ЭПО в организм. Поэтому для предварительного контроля используются изменения физиологических параметров крови, которые обнаруживаются после введения ЭПО. Так, Международный союз велосипедистов использует критерий максимального значения гематокрита (50 объемных процентов для мужчин). Международная федерация лыжного спорта в качестве такого критерия установила максимально допустимые значения гемоглобина (16,5 г% для женщин и 18,5 г% для мужчин). В случае превышения указанных предельных величин, установленного при проведении контрольной процедуры до соревнований, соответствующий спортсмен отстраняется от участия в соревнованиях в целях защиты его здоровья. Однако и гемоглобин, и гематокрит – это показатели, на которые оказывают воздействие многие факторы. В частности, они могут существенно изменяться даже после одной тренировки на выносливость среднего объема. Кроме того, эти показатели характеризуются значительной индивидуальной вариабельностью. Поэтому даже превышение величины гематокрита более 50 объемных % не может служить доказательством факта злоупотребления

ЭПО. Вместе с тем разработки таких методов продолжают развиваться. Недавно предложен метод высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с тандемной масс-спектрометрией для определения приема запрещенного допингового полипептидного гормона – эритропоэтина. Проверена гипотеза о влиянии ЕРО на систему АДМА–ДДАГ–НО-синтазы (АДМА – *асимметричный диметиларгинин*, ДДАГ – *диметиларгининдиметиламиногидролаза*), изменения в которой могут быть косвенными биохимическими маркерами приема спортсменами запрещенного препарата ЕРО. Установлено, что концентрация в моче биохимических маркеров в контрольной группе варьировала в пределах 10–40 мкг/мл для АДМА и СДМА, и 0,5–10 мкг/мл для аргинина и цитруллина. Показано, что по сравнению с референсными значениями, уровень АДМА, СДМА, аргинина и цитруллина был достоверно повышен: 40–270 мкг/мл, 40–240 мкг/мл, 10–60 мкг/мл и 12–140 мкг/мл соответственно – после однократного внутривенного введения 2000 МЕ/день рекомбинантного ЕРО-альфа (*Эпокрин*) двум добровольцам. Сделан вывод, что одновременное повышение уровня аргинина, метиларгининов и цитруллина может служить косвенным маркером злоупотребления ЭПО спортсменами. Данный метод рекомендован для использования в качестве быстрого скринингового анализа (Апполонова С.А., Дикунец М.А., Родченков Г.М., 2009).

Для спортивной медицины может быть перспективным генетический способ повышения снабжения тканей кислородом в экстремальных условиях. Он родился из наблюдения за результатами золотого medalиста в лыжных гонках финский спортсмен Ээро Мянтюранта (Инсбруке в 1964), оказавшегося генетическим мутантом. В крови финского лыжника было на 25–50 % больше эритроцитов, чем у других участников гонок. Поскольку эти клетки разносят кислород из легких по всему телу, мышцы лыжника лучше, чем у его коллег, снабжались кислородом, он мог развивать более высокую скорость бега и дольше ее поддерживать. Количество эритроцитов в крови у каждого человека регулируется ЭПО, который вырабатывается в почках. Когда кислорода в крови оказывается слишком мало, например, в условиях высокогорья, выработка ЭПО увеличивается, и в костном мозге усиливается размножение будущих эритроцитов. Ко-

гда содержание кислорода в крови достигает нормы, синтез ЭПО прекращается. Мутация, встречающаяся крайне редко, включает этот механизм обратной связи, и ЭПО продолжает поступать в кровь. Генная инженерия вскоре позволит вводить человеку не ЭПО, а ген, увеличивающий его выработку. Такой метод сейчас разрабатывается в нескольких научных лабораториях. Ген, который требуется ввести человеку, цепляют к какому-нибудь вирусу, предварительно лишенному опасных генов, вызывающих болезнь. Часто используют аденовирусы – возбудители простуды. Правда, иммунная система довольно быстро их выявляет и уничтожает вместе с полезным грузом еще до того, как вирус успевает встроить нужный ген в клетки. Поэтому сейчас ученые стараются подобрать какие-либо другие вирусные переносчики. Однако и с аденовирусами эксперименты часто удаются. В Чикагском университете таким способом ввели ген ЭПО мышам и обезьянам, после чего содержание эритроцитов в их крови выросло почти вдвое. У мышей эффект держался более года, у обезьян – 12 недель. Подобный же эксперимент, но с другими вирусами, проведенный в Калифорнии на бабуинах, дал такой же эффект, продержавшийся более полугода. Между тем пока нет гарантий ее полной безопасности. Так имел место случай смерти 18-летнего больного, которого лечили от редкой наследственной болезни печени путем введения нужного гена с аденовирусами. Не исключена также опасность и того, что когда ген попадет в клетки человека, его активность нельзя будет регулировать. Некоторые из обезьян, получивших ген ЭПО в эксперименте, стали вырабатывать слишком много этого гормона, и им приходилось делать время от времени кровопускание, чтобы увеличить текучесть крови (<http://nauka.relis.ru/21/>).

Спортсмены хорошо сознают, что если они могут увеличить уровень кислорода в крови, то они смогут более длительно тренироваться. ЭПО опасно повышает процентное содержание эритроцитов в крови. У обычного человека примерно 40 % объема крови составляют эритроциты и это вполне нормально. Атлеты имеют этот показатель намного выше нормы. Когда атлет применяет ЭПО, то это приводит к очень высокой концентрации RBCS (эритроцитов). Опасность состоит в том, что при очень высокой их концентрации кровь может тромбировать артерии,

что приводит к ВС или отеку легких. Потенциал для проблем с тромбозом артерий становится ещё более высоким, когда атлет ограничивает потребление жидкости. Очевидно, что марафонцы и велосипедисты теряют большие количества жидкости в течение соревнования. Эта потеря жидкости может поднимать концентрацию гематокрита до запредельных уровней. Не ясны эффективные и опасные дозировки ЭПО. Они колеблются в районе 50-300 ЕД на кг веса. Результат становится более или менее заметным примерно через две недели применения. Большинство специалистов склоняются к мнению, что препарат не стоит использовать в течение более, чем шести недель (<http://www.sport-pharma.ru/terms/epo.htm>). Существуют попытки применить назальные аналоги ЭПО. Ведь если ЭПО вводится в организм с помощью инъекций, то остаются следы применения. Назальное средство, то есть спрей, которое можно распылит в рот или нос таких следов не оставляет.

Однако в любом случае уже само по себе наращивание числа эритроцитов в крови небезопасно. Увеличивается вязкость крови, затрудняется ее течение. Сердцу приходится тратить больше усилий на продвижение более вязкой крови через капилляры, что грозит гипертонией, инфарктами и инсультами.

ЭПО, увеличивая количество эритроцитов, значительно улучшает результативность в видах спорта на выносливость за счет повышения кислородтранспортной функции крови. Он может использоваться спортсменами для увеличения объема транспортировки в организме кислорода, который возрастает с ростом количества эритроцитов. Этот дополнительный кислород поступает в мышцы, что повышает выносливость. В свою очередь для нормального снабжения тканей кислородом, хотя это звучит парадоксально в отношении действия препарата, стимулирующего эритропоэз, организм вынужден включать механизмы повышения кровяного давления. Напряженная сердечная деятельность в этом случае может вызвать повышенный риск тромбоза сосудов и инфаркта миокарда, церебральный паралич. Существует риск заражения инфекциями, такими как гепатит и СПИД из-за не обеспечения стерильности при выполнении инъекций.

Запретить ЭПО невозможно – натуральный гормон, присутствующий в организме каждого человека. Но увеличение числа эритроцитов при неизменном объеме крови повышает вязкость последней, усиливая нагрузку на сердце – а это чревато очень крупными неприятностями вплоть до смертельного исхода. Поэтому «правильное» употребление ЭПО требует приема препаратов, увеличивающих объем кровяной плазмы – например, *гидроксиэтилкрахмала*, который нетрудно отследить. Именно это вещество несколько лет назад стало причиной дисквалификации сразу шести финских лыжников во время чемпионата мира (<http://www.vokrugsveta.ru>).

Ходят слухи о начале работ над «генетическим допингом» – введением спортсмену гена, обеспечивающего, скажем, аномально высокий гемоглобин. Уличить его обладателя в применении допинга невозможно даже теоретически. Человечество войдет в мир генного программирования уже при нашей жизни. Это гораздо проще, чем кажется, ведь, по сути, все операции с ДНК – это чисто цифровые процессы: вы не можете наблюдать за ними аналогово. Рождаются новые языки программирования (GeneC++ или др.). Работа генных программистов, скорее всего, будет такой же, как проектировщиков нынешних микропроцессоров: немного лабораторий, в которых создаются программы-гены. КПД их деятельности превысит сотни процентов. Однако подобные биотехнологии только делают первые шаги (<http://www.xakep.ru/post/33640/default.asp>).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование *научного мировоззрения* – процесс непрерывный, но не всегда однозначный и не абсолютный. То, что в настоящее время представляется истинным, завтра под натиском новых достоверных научных данных, уходит в прошлое, оставаясь историческим фактом. «Научные еретики», по В.И. Вернадскому, зачастую являются движителями научной истины, познание которой – бесконечно. Это еще раз подтверждает бессмысленность организованной государством «охоты на ведьм». Всякие «комитеты по лже-науке», даже созданные при авторитетных научных учреждениях (в России – при Российской академии наук), – являются тормозом развития процесса познания. Когда ученые, имеющие иные взгляды, подвергаются научным гонениям, – формирование *научного мировоззрения* в конкретной стране становится затруднительным. Достаточно вспомнить борьбу с генетикой во времена СССР, отбросившую отечественную науку на десятилетия назад. Организованная оппозиция ученых – это инквизиция нашего времени. Истина – должна обосновываться, доказываться конкретными фактами и в корректной форме.

Внедрение инновационных медицинских технологий, как важнейшее достижение современной медицины, обусловило разработку совершенно новых подходов к оценке эффективности их влияния на жизнедеятельность человека, как *самоорганизующейся системы*.

Важно не только внедрение высокотехнологичных видов медицинской помощи (фармакотерапии, интенсивной медицины, клеточных технологий, нанотехнологий, трансплантации и реплантации, микрохирургии, реконструктивных и пластических операций и др.), но и объективная оценка (в том числе – прогностическая) значимости их применения в управлении жизнедеятельностью человеческого организма. Обработка огромных массивов информации ранее применявшимися статистическими методами становится недостоверной. Особенно это относится к наноразмерным объектам, имеющим совершенно иные биофизикохимические закономерности существования, к которым не применимы обычные способы анализа.

Теория хаоса и синергетики явилась основой для разработки *инновационных методов анализа, обработки и управления информацией*, обеспечивающих оценку состояния организма человека и анализ эффективности внешних управляющих воздействий на него. Создана функционирующая адекватно задачам система планирования и реализации лечебно-восстановительных и профилактических мероприятий. *Инновационные методы анализа, обработки и управления информацией* переводят традиционную, оперирующую статистически усреднёнными показателями, медицину в разряд точных наук, описывающих и прогнозирующих динамическое состояние отдельного организма, его систем и целых популяций. Получены приоритетные результаты:

1. Разработана *компаратментно-кластерная теория биологических систем*, определившая базовые методы идентификации главных диагностических признаков при описании саногенеза и патогенеза, оценивающая влияние факторов внешней среды (в том числе лечебно-оздоровительных мероприятий) на функциональные системы организма человека в норме и патологии.

2. Выявлен и доказан один из механизмов влияния традиционных методов восстановительной медицины (физиотерапии, акупунктуры, гирудотерапии и др.) на функциональные системы, обусловленный колебательными движениями *вектора состояния организма человека*: от парасимпатикотонии, иммуносупрессии, гипокоагуляции, повышения антиокислительной активности плазмы, – до симпатикотонии, иммуноактивации, гиперкоагуляции, снижения антиокислительной активности плазмы.

3. Установлен триадный механизм управления функциональными системами организма человека взаимодействием *гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой, гипоталамо-гипофизарно репродуктивной* и *ГАМК-допаминергической* системами. Доказано участие программ адаптации в формировании ответных реакций организма человека на внешние факторы и возможность *самоорганизации* систем при минимальных уровнях воздействия.

Многие исследования подтвердили тесную связь информации с *самоорганизацией*. Синергетические подходы позволили связать гармонические соотношения (ЗС, в частности) с фрак-

тальным устройством мира, с *самоорганизацией хаоса* (в этом смысле – детерминированного).

Стала ясной искусственность разделения составных частей научного мировоззрения, общность математики, физики, философии, логики и пр. На очереди – интегральное представление окружающего нас мира. Гармония природы – отражается в гармонии науки. И здесь – *синергетика*, как *постнеклассическая наука*, только этап в формировании нового мировоззрения, которое начинает структурироваться и вектор развития его – не определен.

Синергетика является *междисциплинарной* и *трансдисциплинарной*, в ней акцентуированы *холистские* (целостные) аспекты. Предстоит интенсивная работа по включению *синергетики* в общую картину науки в качестве системообразующего ядра, разработка ее философских аспектов, поиск интегральных представлений о развитии живой, неживой природы и общества.

Намечены общие подходы к энтропии, как мере хаоса, и ее роли в функциональном состоянии организма в связи с биологическим возрастом. Изменяя *внешние управляющие воздействия* – реальна коррекция вектора *эволюции* от *деградации* к *самоорганизации*. Необходимо изучение *нормы хаотичности* и степени ее отклонения от внешних воздействий. Это сопряжено с определением *параметров порядка, русел, джокеров, аттракторов* движения тех или иных систем. Для человекомерных систем – это определение *аттракторов нормы* (саногенеза) и *аттракторов патологии* (патогенеза), а также *корректирующих их внешних управляющих воздействий*.

При этом для медицины впервые создается возможность сопоставить единство человека, переходы от здоровья к болезни с возможностью управления этими процессами.

В русле этих взглядов представляется важным осознание необходимости воздействия на человека природными, тропными к самому человеку, соединениями. На новом уровне – оценка значимости *фитотерапии*. Но не только *терапии*, а и *корректирующего воздействия* природными соединениями на условно здорового человека с целью недопущения перехода *саногенеза* в *патогенез*.

Важным является положение о том, что любая природная система пытается минимизировать свои затраты энергии, направленные на обеспечение своих функций, строения, пропорций.

Эстетика природы должна воплотиться в *эстетику* наших воздействий на человека, как существа, вышедшего из природы. Это относится и к процессу лечения, которое должно быть гармоничным и к коррекции работоспособности.

При формировании *научного мировоззрения* особую значимость приобретает межнаучное взаимодействие с философией, математикой, физикой, биологией, культурологией, социологией и, отчасти, религией. Общность принципов, погруженных в сущность этих производных человеческого разума, обеспечивает прогресс в осознании окружающего мира. Научность мировоззрения определяется уровнем поиска уже существующих, но постоянно меняющихся закономерностей Природы.

Гармония окружающего мира – не только в цифровых соотношениях (это – частное явление), но и в том общем воздействии, которое оказывают друг на друга объекты живой и неживой природы.

Конечно, имеются морфофункциональные структуры головного мозга, в которых анализируется информация от окружающего мира, в том числе и частотная, с формированием образа (гештальта). Однако, не исключено, что иной путь поступления информации (электромагнитные и др. носители) затрагивает другие структуры, оценивающие информацию по неизвестным нам пока признакам.

Определена энергетическая помпа (поступление энергии извне и выделение ее во внешнюю среду), лежащая в основе гармонизирующих функций крови, как и массопереноса, обуславливающего работу функциональных систем организма человека.

Закономерности кристаллизации биологических жидкостей отражают гармонические соотношения физических, химических и биологических процессов в организме, что обуславливает эстетическую структуризацию жидкостей и тканей, способствующих оптимизации жизнедеятельности.

Системное понимание патологии, значимости *внешних управляющих воздействий* на *параметры порядка*, меняющих

вектор состояния организма человека за счет динамики межфакторных взаимодействий – обуславливают клинически благоприятный результат даже при онкологических заболеваниях, в частности, при РШМ.

Изменение путей доставки лекарственных препаратов (в представленном материале – АГХТ) способствует их внедрению непосредственно в микроциркуляторное кровяное русло, где процессы усвоения и механизмы дальнейшего распространения – видоизменяются, обеспечивая дополнительный лечебный эффект.

Подтвержден факт позитивного действия фитопрепаратов в комплексной терапии и необходимость длительного их применения для обеспечения терапевтического результата, что сопряжено с необходимостью включения фитопрепарата в метаболические процессы организма.

Основная использованная литература

1. Автандилов Г.Г. Опухоли молочной железы и женских половых органов. Классификация опухолей ВОЗ-2003.– РМАПО.– Москва, 2004.– 28 с.
2. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология. Учебник для вузов. М.: МИА.– 2007. – 520 с.
3. Адаптогены в медицинских и биологических системах (Теория и практика восстановительной медицины. Том III): Монография / Хадарцев А.А. [и др.]; [науч. ред. А.А. Хадарцева и В.М. Еськова] – Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Москва, 2005.– 220 с.
4. Апполонова С.А., Дикунец М.А., Родченков Г.М. Хроматографический метод определения эритропоэтина по биохимическим маркерам в допинговом контроле спортсменов // Журнал физической химии.– 2009.– Т. 83.– № 4.– С. 615–624.
5. Аршинов В.И., Буданов В.Г. Синергетика наблюдения как познавательный процесс. // Философия, наука, цивилизация. – 1999. – С. 231-255.
6. Аскарлов С.И., Валентинов Б.Г., Наумова Э.М., Селиванова Г.Б., Хадарцев А.А., Чуб С.Г. Лекарственные средства природного происхождения в комплексной терапии злокачественных новообразований // ВНМТ.– 2005.– № 1.– С. 41–44.
7. Беляев Н.Г., Батурин В.А., Солгалов Г.Д., Кузьменко О.В. Перспективы использования экстракта солодки голой в спортивной практике // Теория и практика физической культуры.– 2001.– № 6.– С. 41–44.
8. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии. М.: ФиС, 1991, 228с.
9. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966.
10. Божокин С.В., Паршин Д.А. Фракталы и мультифракталы.– Иж.: НИЦ РХД, 2001.– 128 с.
11. Бордюшков Ю.Н. Новые аспекты эндолимфатической терапии // Новое в решении проблемы онкологии /Под ред. Ю.С. Сидоренко.– М., 1990.– С. 122–131.
12. Борисова О.Н. Диагностика эффективности немедикаментозных методов лечения в клинике внутренних болезней: Автореф. дис. ... д.м.н.– Тула, 2004.– 44 с.
13. Борисовский Г.Б. Эстетика и стандарт. М.: Изд-во стандартов, 1989.
14. Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека.– М.: Медицина, 1988.– 136 с.
15. Брехман И.И. Элеутерококк.– Л.: Наука, 1968.– 168 с.

16. Буданов В.Г. Синергетика ритмокаскадов в эволюционирующих системах // Труды юбилейной сессии РАЕН – «Леонардо Да Винчи XX века. К 100-летию А.Л. Чижевского» (27–28 февраля 1997).– Москва, 1997.

17. Бурлакова Е.Б., Алексеенко А.А., Молочкина Е.М. Биооксиданты в лучевом поражении и злокачественном росте.– М.: Наука, 1975.– 211 с.

18. Бутусов К.П. Золотое сечение в Солнечной системе.– Москва – Ленинград: АН СССР. Серия: Проблемы исследования Вселенной.– 1978.– Вып. 7.– С. 475–500.

19. Бутусов К.П. Свойства симметрии Солнечной системы: Тр. ВАГО «Некоторые вопросы исследования вселенной» – М.– Л., 1973, Вып. 1.– С. 40–45

20. Быстров М.В. Метафизика восприятия и мышления. В кн. Гармония и дисгармония в медицине.– СПб: НИИ скорой помощи им И.И. Джанелидзе, Ассоциация «Гармония и жизнь». Выпуск 3.СПб 2004., с 128-142.

21. Быстров М.В. Об универсальном «гиперболическом законе». «М ОСТ» № 36. с. 34-35 и № 37.– 2000.– с. 29–30.

22. Васютинский Н.А. Золотая пропорция.– М.: Наука, 1990.– 230 с.

23. Вейль Г. Симметрия. М.: Наука, 1968.

24. Войцехович В.Э. Эволюция науки: от знания к пониманию, от классического знания к постнеклассическому пониманию реальности, 2011 (<http://spkurdyumov.narod.ru/voytse.htm>)

25. Володин В.В. Экдистероиды в интактных растениях и клеточных культурах: Автореф. дис. ... к.б.н.– М., 1999.– 49 с.

26. Волошинов А.В. Математика и искусство. М.: Просвещение, 1992.

27. Волошинов А.В. Пифагор: союз истины, добра и красоты, М.: Просвещение, 1993. 224с.

28. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. М.: Наука, 1978. С. 140.

29. Гаврильчак И.Н, Игнатъев В.В., Кидалов В.Н., Рымкевич П.П., Соловьев В.Н., Хадарцев А.А. // ВНМТ. 2006. – Т.13, №1. – С. 6–9.

30. Гаркави Л.Х. и др. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-на-Дону.– Изд. Ростовского Университета, 1979. – 126 с.

31. Гегель Г.В.Ф. Эстетика. В 2-х томах. СПб: Наука, 1999. 603 с.

32. Герасимов И.Г. Воспроизводство потомства и продолжительность жизни: Энтропийный анализ взаимосвязей // ВНМТ. – 2001.– № 3.– С. 127–129.

33. Герасимов И.Г. Использование энтропийных характеристик для оценки биологического возраста и функционального состояния организма // Проблемы старения и долголетия.– 1996.– Т. 6, № 1-2.– С. 32–35.
34. Герасимов И.Г. Энтропия биологических систем // Проблемы старения и долголетия.– 1998.– Т. 8, № 2.– С. 119–126.
35. Гераськин С.А., Севаньяев А.В. Универсальный характер закономерностей индукции цитогенетических повреждений низкодозовым облучением и проблема оценки генетического риска // Радиационная биология. Радиозология.– 1999.– Т. 39, № 1.– С. 34–35.
36. Герасюта М.А., Коваль Т.Н. Опыт длительного применения экстракта лезвие сафроловидной в целях сохранения и повышения умственной и физической работоспособности // Новые данные об элеутерококке и других адаптогенах.– Владивосток, ДВНЦ, АН СССР, 1981.– С. 135.
37. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. М.: Прогресс, 1988.
38. Губченко П.П., Фруентов Н.К. Сравнительное изучение стимулирующего действия адаптогенных препаратов из дальневосточных растений // Новые данные об элеутерококке и других адаптогенах.– Владивосток, ДВНЦ, АН СССР, 1981.– С. 18–25.
39. Дарвин Чарлз. Происхождение видов путем естественного отбора. Л.: Наука, 1991.
40. Дардымов И.В. Возможные механизмы профилактического и лечебного действия препаратов женьшеня и элеутерококка // Бюл. Сиб. отд. АМН СССР.– 1982.– № 4.– С. 46–52.
41. Дармограй В.Н., Карасева Ю.В., Морозов В.Н., Морозова В.И., Наумова Э.М., Хадарцев А.А. Фитоэкидстероиды и фертильные факторы как активаторы синтоксических программ адаптации // ВНМТ.– 2005.– № 2.
42. Достоевский Ф.М. Идиот. Т.7. М.: Правда. 1982.
43. Еськов В.М. Образовательный процесс России в аспекте синергетики и перехода в постиндустриальное общество / Под общ. ред. А.М. Новикова. – Самара: 000 «Офорт», 2008. – 299 с.: ил.
44. Еськов В.М., Ефремов А.В., Пшенцова И.Л. Поддержка одаренной молодежи в России. Опыт Югры в связи с переходом на профильное образование. Часть II. // Монография, Самара – 2005, (гриф РАО) – 180 с.
45. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Папшев В.А. и др. Системный анализ и компьютерная идентификация синергизма в биологических

динамических системах. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2005. – № 1. – С. 108-111.

46. Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А. и соавт. Проблема выбора оптимальных математических моделей в теории идентификации биологических динамических систем. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2004. – Том 3., № 2. – С. 143-145.

47. Жирков А.М. Некоторые клинико-патогенетические особенности осложненного и неосложненного течения инфаркта миокарда. Автореф. дис. ... д.м.н., СПб, 1995.

48. Иванов-Ростовцев А.Г., Колотило Л.Г. Гармония пространственно-временных параметров реальных эволюционирующих систем от Космоса до Биоты // Современные проблемы изучения и сохранения биосферы. СПб., 1992. С. 359.

49. Игнатьев В.В. Гармония функционирования биологических систем и теория поиска экстремума/ В сб. Измерительные и информационные технологии в охране здоровья. МЕТРОМЕД – 2007.: Тр. Международн. Научн. Конф.– СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2007.– С. 86–87.

50. Иливанов В.М., Цимбалист В.А., Кандрин Ю.В. Явление образования вращающихся акустических волн на поверхностях твердых пластин. М., РАЕН: Диплом на открытие. 2004. № 221.

51. Исаева Н.М., Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Яшин А.А. Код Фибоначчи и «Золотое сечение» в экспериментальной патофизиологии и электромагнитобиологии. Сер. «Экспериментальная электромагнитобиология». Вып.4. М. – Тверь – Тула: ООО «НИЦ «Матрикс», 2007. 135 с.

52. Кавкало Я.Я., Молдован В.П., Кохановская Р.С. Осложнения со стороны прямой и сигмовидной кишки после лучевой терапии рака шейки матки.– Мед. радиол., 1971, т. 16, № 12, с. 36–40.

53. Казанцева Н.В., Гусев Е.И., Макарова Л.Д., Петухов В.Б. Баротерапия при сосудистых заболеваниях мозга //Журн. неврологии и психиатрии. – 2001, приложение «Инсульт», вып. 2. – С.48–55.

54. Каменев Л.И. Системный анализ микроэлементных, вентиляционных и микроциркуляторных нарушений при немедикаментозной терапии заболеваний органов дыхания: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.– Тула, 2004.– 22 с.

55. Кант И. Сочинения в 6т. Т.5. М.: 1996-386 с.

56. Карасева Ю.В. Системные психонейроиммунологические механизмы в адаптационных возможностях организма женщины: Автореф. дис. ... д.м.н.– Тула, 2003.– 39 с.

57. Кидалов В.Н. Гармония в системе клеточных субпопуляций крови – значение вурфовых величин эритронов в ответных реакциях

организма. В кн. Гармония и дисгармония в медицине. – СПб: НИИ скорой помощи им И.И. Джанелидзе, Ассоциация «Гармония и жизнь». Выпуск 3.СПб 2004., с 102 –119.

58. Кидалов В.Н. и др. // Вестник Рос. Военно-мед. академии. 2007. № 4. С. 32–33.

59. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Тезиография крови и биологических жидкостей / Под. ред. А.А. Хадарцева. Тула: Тульский полиграфист, 2009. 244 с.

60. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А. Чететкин А.В., Сясин Н.И., Игнатъев В.В. Паттерны золотой пропорции крови в природной метрологии // Вестник новых медицинских технологий.– 2007.– № 3.– С. 194–199.

61. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Куликова Л.Н., Молочко Л.Н., Игнатъев В.В., Якушина Г.Н. Гармония ритмов, динамика и фрактальность крови, как проявления саногенеза: Монография / Под ред. А.А. Хадарцева.– Тула: ООО РИФ «ИНФРА» – Санкт-Петербург, 2006, – 172 с.

62. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Сясин Н.И., Якушина Г.Н., Краюхин А.В. Аутофлуоресценция нативных тканей и клеток крови и ее значение для медицинской практики: Монография. – Тула – Санкт Петербург, 2005. – 108 с.

63. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Якушина Г.Н //ВНМТ. 2004. Т. XI, № 1-2. С.23–26.

64. Клячкин Л. М. и др. Иммунореабилитация кардиохирургических больных. – Int.J.on Immunorehabilitation.– 1999.– N 11.– С. 56–163.

65. Ковалев Ф.В. Золотое сечение в живописи. Киев: Вища школа, 1989.

66. Козырева С.М., Гатагонова Т.М., Хетагурова Л.Г., Козырев К.М. Клинико-морфологическая оценка лечения рака шейки матки аутогемохимиотерапией. Влияние фитоадаптогенов: Монография – Владикавказ, 2010.– 91 с.

67. Козырева С.М., Козырев К.М. Клинико-морфологические аспекты начального рака шейки матки. // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины. Материалы VIII научной сессии сотрудников СОГМА.– Владикавказ, 2001.– С. 191–201.

68. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. – 1990 – № 17. Терминологический словарь по основам информатики и вычислительной техники / Под ред. Ершова А.П., Шанского Н.М. – М.: Просвещение, 1991. – 159 с.

69. Корбюзье Ш.-Э. Модульор. М.: Стройиздат, 1976.

70. Коробко В.И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем.– М.: Изд. Ассоциации строит, вузов, 1998.– 372 с.
71. Купеев В.Г. Диагностические и лечебно-восстановительные технологии при сочетанной патологии позвоночника, внутренних органов и систем: Автореф. дис. ... д.м.н.– Тула, 2003.– 38 с.
72. Купеев В.Г. Фитолазерофорез в терапии заболеваний внутренних органов: Автореф. дис... к.м.н.– Тула, 2000.– 30 с.
73. Лапаев И.И. Влияние адаптогенов растительного происхождения на работоспособность спортсменов – подводников //Актуальные вопросы военной медицины.– 1982, Вып. 2.– С. 171–172.
74. Лескова Н. Клетка Казначеева // Жизнь. – 2006, 3 Июля.– № 12.– С. 1–2.
75. Линг Г. Физическая теория живой клетки (незамеченная революция). СПб: Наука, 2008. 205 с.
76. Логунова Л.В., Сутулов Ю.Л., Епхийев А.А., Тобоев Г.В. К вопросу о применении милдроната в качестве иммуномодулятора. //Int. J. on Immunorehabilitation.– 1999.– 2.– С. 9.– № 16.
77. Лосев К.С. Вода.– Л.: Гидрометеиздат.– 1989., 172 с.
78. Лунева О.Г., Гендель Л.Я., Круглякова К.Е., Смирнов Л.Д., Федин В.А. Изменения структуры мембраны и форма эритроцитов, индуцируемые синтетическими антиоксидантами // II съезд биофизиков России. Тезисы.– М., 1999. (раздел 7: Биофизика мембран).– С. 83.
79. Мандельброт И. Фрактальная геометрия природы.– 2002 (http://mf.grsu.by/Students/lichnie_stranici)
80. Маркс К. и Энгельс Ф. Из ранних произведений. М.: 1956. 566 с.
81. Марри Р., Греннер Д., Мейес П., Родуэлл В. Биохимия человека.–М.: – Мир. – 1993. – 3 изд. – 265 с.
82. Махлуп Ф. Производство и распространение знаний в США. – М.: Прогресс.– 1966.
83. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Ч. 1-я. – М.: Медицина, 1993.– С. 162.
84. Мелай Е.А., Хадарцев А.А., Мелай А.А., Птачек А.О., Чибисов К.Г., Мелай А.М. Устройство для дыхательных упражнений // Патент № 2164805.– Бюл. № 10 от 10.04.2001.– 2001.
85. Мелик-Гайказян И.В. Информационные процессы и реальность. – М.: Наука.– 1997.
86. Мельников А.Х. Системные механизмы организации физиологических ритмов при адаптации: Автореф. дис... д.м.н.– Тула, 1997.– 38 с.

87. Михайлов В.В., Зыков К.Б. // Конф. молодых ученых в рамках Форума «Всемирный год физики на физическом факультете МГУ, 15–17 сент. 2005, С.154–156.

88. Морозов В.Н. Системные механизмы адаптации при криовоздействии и способы их коррекции: Автореф. дис. ...докт. мед. наук.– Тула, 1999.– 45 с.

89. Морозов В.Н., Гусак Ю.К., Хадарцев А.А., Лазарева Ю.В., Дармограй В.Н. Стимулирование синтоксических и кататоксических программ адаптации воздействием на гипоталамус естественных синтоксинов и кататоксинов // ИЛ № 61-088-01.– Рязань: Рязанский ЦНТИ, 2001.– 7 с.

91. Морозов В.Н., Дармограй В.Н., Хадарцев А.А., Карасева Ю.В., Гальцев А.С., Дармограй И.В., Морозова В.И. Влияние фитостероидов на антиоксидантную систему организма при длительном применении алкоголя // В межвузовском сборнике научных трудов с международным участием, посвященный 20-летию кафедры фармакогнозии «Современные вопросы фармакогнозии».– Ярославль, 2004.– Вып. 1.– С. 211–221.

92. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Дармограй В.Н., Карасева Ю.В. Активация фитостероидами синтоксических программ адаптации // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– М., 2003.– Т. 2, № 2.– С. 98–102.

93. Морозов В.Н., Хадарцев А.А., Хапкина А.В. Состояние адаптивных программ при удалении репродуктивных органов у крыс на примере криотравмы // В сб. «Современные аспекты клинической хирургии».– Тула, 2002.– С. 200–205.

94. McCulloch W.S. Embodiments of mind .Cambridge (Mass):MIT-Press, 1965.

95. Наумова Э.М. Системные управляющие эффекты экзогенных адаптогенов: Автореф. дис. ... д.б.н.– Тула, 2005.– 44 с.

96. Никаноров Б.А., Евтеев К.П., Федоров С.Ю., Хадарцев А.А. Тренировка дыхательной мускулатуры созданием резистивного (неэластического) сопротивления вдоху и выдоху при помощи тренажера. // В сб. III Международной научно-практической конференции «Современные технологии в аэрокосмическом комплексе».– Житомир, 1997.– С. 154–155.

97. Орлова М.А. Возможности интервальной гипоксической тренировки как метода реабилитации физиологических функций студентов // «Экопедагогика».– М., 2004.– С. 149–155.

98. Очинский В.Б., Мишина Н.Ф. Некоторые закономерности геометрии трубчатых костей кисти человека. Ставрополь: Деп. ВИНТИ 30.01.1996 № 432 - В - 96. УДК 572.5
99. Пайген Х.О., Рихтер П.Х. Хаос, фракталы (<http://www.inventors.ru>)
100. Петракович Г.Н. Биополе без тайн // Русская мысль.– 1992.– №2. – С. 33–37.
101. Петракович Г.Н. Свободные радикалы против аксиом (новая гипотеза о дыхании) // Русская мысль.– 1992.– №2. – С. 32–40.
102. Петухов С.В. Биомеханика, бионика и симметрия. М.: Наука, 1981.
103. Петухов С.В. Геометрия живой природы и алгоритмы самоорганизации.– М., 1988.– 156 с.
104. Розенов Э.К. Закон золотого сечения в поэзии и в музыке // Статьи о музыке. Избранное. М.: Музыка, 1982. с. 119-157.
105. Самойлов В.О., Пономаренко Г.Н., Енин Л.Д. Низкочастотная биоакустика. СПб: «Реверс», 1994.
106. Самсонова Г.О. Системные психофизиологические механизмы афферентно-эфферентного воздействия музыки: Автореф. дис. ... канд. биол. наук.– Тула, 2002.– 26 с.
107. Сепиашвили Р.И. «Иммунореабилитация: определение и современная концепция». Int.J.on Immunorehabilitation . –1998.– N 10.– P. 5–7.
108. Сидоренко Ю.С. Аутогемохимиотерапия.– Ростов-на-Дону.– 2002. – 303 с.
109. Сидоренко Ю.С. и др. Повышение качества жизни больных раком шейки матки репродуктивного возраста в процессе комбинированного лечения. Материалы VI Всероссийского съезда онкологов.– Ростов-на-Дону.– 2005.– С. 203 – 204.
110. Сидоренко Ю.С. Лимфохимиотерапия.– Ростов-на-Дону.– 2003.– 319 с.
111. Симонов П.В. Теория отражения и психофизиология эмоций. М.: Наука, 1979-141 с.
112. Смоленский А.В., Любина Б.Г. Внезапная смерть в спорте: мифы и реальность//Теория и практика физической культуры, 2002, №10, С. 39–42.
115. Сороко Э.М. Структурная гармония систем. Минск, 1984.
116. Состояние репродуктивной функции после органосохраняющих операций у больных раком шейки матки / С.Булгакова, М. Цурцумия, А. Макацария, А.Солопова. // Врач.–2007.– № 3.– С. 103–104.

117. Стахов А.П. Коды золотой пропорции. М.: Радио и связь, 1984.
118. Стёпин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.
119. Столович Л.Н. Красота, добро, истина: очерки истории эстетической аксиологии. М.: Республика, 1994, 464с.
120. Суббота А.Г. // Этика, эстетика, экономика (ред. А.В. Чистосердов). СПб: Торгово-промышл. палата, 2002. С. 99-166.
121. Суббота А.Г. «Золотое сечение» («Sectio aurea») в медицине. СПб, ВМА, 1994. Изд. 2, доп. СЛП, 1996, 168 с.
122. Суббота А.Г. Гармоническая нейроэстетика. Часть 1 // ВНМТ. 2009. Т.16, № 4. С. 143–147.
123. Суббота А.Г. Гармония движений, золотое сечение и здоровье.– СПб., 2003.– 150 с.
124. Суббота А.Г. Гармония, золотое сечение, нейроэстетика. // Этика, эстетика, экономика (ред. А.В. Чистосердов).– СПб: СПб торгово-промышл. палата, 2002.– с. 99–166.
125. Судаков К.В. Голографическое единство мироздания // ВНМТ.– 2002.– Т. 9, № 1.– С. 6–11.
126. Судаков К.В. Информационные свойства функциональных систем // ВНМТ.– 1998.– Т.V, № 1.– С. 4–12.
127. Тагаева И.Р. Биологические ритмы психофизиологических и вегетативных функций у лиц физического и умственного труда. Десинхронозы. Возможность их коррекции // Дисс... канд. мед. наук.– Владикавказ, 1999.– 214 с.
128. Такоева З.А. Десинхрозы. Новые технологии их коррекции: Дис. ... к.м.н.– Владикавказ, 1999.– 119 с.
129. Тарусов Б.Н. Физико-химические механизмы гомеостаза // Труды XII съезда физиологов.– Л.: Тбилиси, 1975.– Т. 1.– С. 150–151.
130. Тимофеев Н.П. Левзея сафлоровидная: Проблемы интродукции и перспективы использования в качестве биологически активных добавок // Сб. трудов «Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты».– М.: РАЕН, 2001.– Вып. 5.– С. 108–134.
131. Тимофеев Н.П. Результаты практического внедрения в свиноводство рапонтика сафлоровидного в качестве экидистероидного сырья // Материалы III Междунар. конф. по селекции, технологии возделывания и переработки нетрадиционных растений.– Симферополь, 1994.– С. 166–167.
132. Трескунов К.А. Записки фитотерапевта. Наблюдения, размышления о лечении травами. Часть 2.– М., 1996.– С. 176.
133. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. Л.: Медицина, 1964.

134. Трифанов В.Н. // Гармония и дисгармония в медицине, СПб: Стикс, 2002, С. 48-51.
135. Тутаева Е.С. Обработка визуализированной информации о микроциркуляции в сосудах глазного дна при коррекции программ адаптации: Дис. ... к.м.н.– Тула, 2002.– 184 с.
136. Урумова Л.Т. Оценка состояния здоровья и его коррекция у лиц физического и умственного труда методами хрономедицины // Дисс... к.м.н.– Владикавказ, 1999.– 191 с.
137. Урумова Л.Т., Хетагурова Л.Г. Хронотерапия больных эндометриозом. //Вестник новых медицинских технологий. –2006.– Т. XIII, № 3.– С. 108–111.
138. Федер Е. Фракталы / Пер. с англ.– М.: Мир, 1991.– 254 с.
139. Физиология сенсорных систем. Под ред. Я.А. Альтмана. СПб: Паритет 2003. 352 с.
140. Физиология человека // Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. Пер. с англ. – М. – 1986.– с. 216–230.
141. Фок М.В., Зарицкий А.Р., Зарицкая Г.А., Переведенцева Е.В. Авторегуляция неспецифической проницаемости мембраны эритроцита. – М.: Наука.– 1999. – 219 с.
142. Фролов В.Ф. Эндогенное дыхание – медицина третьего тысячелетия». Новосибирск – 2001.– 139 с.
143. Фудин Н.А., Судаков К.В., Хадарцев А.А., Умрюхин Е.А., Дедов В.И., Княжев В.А., Орлов В.А., Гуменюк В.А., Классина С.Я., Батова Н.Я. Реабилитация лиц, подвергшихся стрессорным и неблагоприятным экологическим воздействиям: Методические рекомендации / Под общ. ред. проф. К.В. Судакова.– М., 1996.– 33 с.
144. Хадарцев А.А. Биофизикохимические процессы в управлении биологическими системами // ВНМТ.– 1999.– Т. 6, № 2.– С. 34–37.
145. Хадарцев А.А. и др. Диагностические и лечебно-восстановительные технологии при сочетанной патологии внутренних органов и систем / Под ред. А.А. Хадарцева.– Тула, 2003.– 172 с.
146. Хадарцев А.А. и др. Теория и практика восстановительной медицины / Под ред. А.А. Хадарцева.– Тула–Москва, 2006.– Т. VI.– 152 с.
147. Хадарцев А.А., Кидалов В.Н. и др. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Ч. VI. Самара: Офорт, 2005. 153 с.
148. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Морозов В.Н., Тутаева Е.С. Диагностические и лечебно-восстановительные технологии при сочетанной патологии внутренних органов и систем: Монография / Под ред. А.А. Хадарцева.– Тула: Тульский полиграфист, 2003.– 172 с.

149. Хадарцев А.А., Тутельян В.А., Зилов В.Г., Еськов В.М. и др. Теория и практика восстановительной медицины: Монография / Под ред. В.А. Тутельяна.– Тула: Тульский полиграфист – М.: РАМН, 2004.– Т. I.– 248 с.
150. Хапкина А.В. Системный анализ механизмов адаптации при криотравме: Автореф. дис. ... к.б.н.– Тула, 2002.– 23 с.
151. Хетагурва Л.Г., Салбиев К.Д. и др. Хронопатология.– М.: Наука.– 2004. – 355с.
152. Хетагурва Л.Г., Салбиев К.Д. Хронопатофизиология доклинических нарушений здоровья.– Владикавказ: Проект-Пресс, 2000.– 176 с.
153. Хетагурова Л.Г. Временная организация системы гемостаза в норме и при десинхронозе. Возможности ее хронофитокоррекции: Дис. ... д.м.н.– М., 1992.– 192 с.
154. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение: Пер. с англ.– М.: Мир, 1990.– 239 с.
155. Цветков В.Д. Золотое сечение и симметрия.– Пущине – 1997.– 170 с.
156. Черешнев В.А., Юшков Б.Г. Патофизиология / DJVU, – 2001.– 702 с.
157. Чернавский Д.С. Проблема происхождения жизни и мышления с точки зрения современной физики // Успехи физических наук. – 2000.– Т. 170, № 2.– С. 157–183.
158. Чихару Сано, Такатоши Хомма. Фрактальная структура, захватывающая электромагнитную волну, 2004, Т: www.shaping.ru/
159. Чихару Сано. Фрактальный тетраэдрный кристалл. / Доклад на конгрессе – 2002: «Фундаментальные проблемы естествознания и инженерного искусства». СПб: би. 2002 (б.н., б.с.).
160. Чуксеева Ю.В. Управление программами адаптации женского организма на догестационном этапе и ранних сроках беременности: Автореф. дис. ... к.м.н.– Тула, 2002.– 24 с.
161. Шапаренко П.Ф. Принцип пропорциональности в соматогенезе. Винница, 1994.
162. Шевелев И.Ш., Марутаев М.А., Шмелев И.П. Золотое сечение: три взгляда на природу гармонии. М.: Стройиздат, 1990.
163. Ширинян Л.Г. Временная организация основных систем жизнеобеспечения у лиц физического труда. Десинхрозы. Возможности активной хронофитоадаптации: Дис. ... к.б.н.– Владикавказ, 1997.– 207 с.
164. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека.– М.: Мир.– 1996.– 465 с.

165. Шрайберг Я.Л., Гончаров М.В. Справочное руководство по основам информатики и вычислительной техники – М.: Финансы и статистика, 1995.
166. Шретер А.И., Валентинов Б.Г., Наумова Э.М. Природное сырье китайской медицины (в 3-х томах): Справочник.– М.: «Теревинф», 2004.– Т. 1.– 506 с.
167. Шубников А.В., Копчик В.А. Симметрия в науке и искусстве. М.: Наука, 1972.
168. Шутенко Ж.В., Мейрена Д.В., Хаги Х.Б. и др. Биохимический механизм действия милдроната. //Экспер. и клин. фармакол.– Рига, 1991.– Вып. 19.– С. 57–62.
169. Шушарджан С.В. Музыкалотерапия: история и перспективы // Клиническая медицина.– 2000.– № 3.– С. 15–18.
170. Шушарджан С.В. Перспективы применения музыковокалотеринга в физиологии и медицине // Материалы 7 Всероссийского симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации».– М., 1994.– С. 334.
171. Эйзенштейн С. Сборник научных трудов. М.: Наука, 1965.
172. Эйнштейн А. Физика и реальность: Сб. статей. М.: Наука, 1965.
173. Эфроимсон В. П. Генетика этики и эстетики. СПб: Талисман, 1995. 288 с.
174. Ясинский С.А. Золотая пропорция в электросвязи. СПб: ВУС, 1999.
175. Ясинский С.А. Моделирование развития человека на генетическом уровне // Информационный сборник статей научного учреждения «Центр стратегических исследований». Выпуск 3.– СПб.: ЦСИ, 2001.– С. 25–28.
176. Ясинский С.А. От пирамиды Хеопса к системе «золотых» пирамид. СПб, 2001.
177. Aarnisalo P., Kim C-H., Lee J.W., Perlmann T. Defining requirements for heterodimerization between the retinoid X receptor and the orphan nuclear receptor Nurr1 // J. Biol. Chem.– 2002.– Vol. 277, Is. 38.– P. 35118–35123.
178. Albanese C., Reutens A.T., Bouzahzah B., Fu M., D'Amico M., Link T., Nicholson R., Depinho R.A., Pestel R.G. Sustained mammary gland-directed, ponasterone A-inducible expression in transgenic mice // FASEB J.– 2000.– № 14.– P. 877–884.
179. Albe-Fessard D., Stutinsky F., Libouban S. Atlas stereotaxique du diencephale du rat blanc.– Paris, 1966.– 52 p.

180. Bassett J., Douglas K., Buskirk S., Bondarenko A. Method and system for analyzing biological response signal data.– US Patent 6,453,241. September 17, 2002.
181. [Bespalov V.G.](#), [Aleksandrov V.A.](#), [Petrov A.S.](#) Anticarcinogenic action of dietary supplement pheocarpin and its active component. PMID: 17195642 [Pub. Med - indexed for MEDLINE]. [Vopr. Onkol.](#)–2006; 52(2):169 – 74.
182. Browne J.K., Cohen A.M., Egrie J.C., Lai P.H., Lin F.K., Strickland T., Watson E., Stebbing N. Erythropoietin: gene cloning, protein structure, and biological properties. Cold Spring Harb Symp Quant Biol. – 1986.–V.– 51.– P. 693–702.
183. Canonica L., Danieli B., Weisz-Vincze G., Ferrari G. Structure of muristerone A, a new phytoecdysone // Chem. Commun.– 1972.– P. 1060–1061.
184. Carlson G.R., Cress D.E., Dhadialla T.S., Hormann R.E., Le D.P. Ligands for modulating the expression of exogenous genes via an ecdysone receptor complex.– US Patent 6,258,603. July 10, 2001.
185. [Cheung C.P.](#), [Chiu H.S.](#), [Chung C.H.](#) Small bowel perforation after radiotherapy for cervical carcinoma. Accident and Emergency Department, North District Hospital, 9 Po Kin Road, Sheung Shui, Hong Kong. [Hong Kong Med. J.](#) 2003 Dec; 9(6):461-3.
186. Chiharu Sano. Copernican Revolution of Modern Physics by Newton's Original 3rd Law // Journal of New Energy, U.S.A, 2000. Vol.5, № 2, P.110–120.
187. Constantino S., Santos R., Gisselbrecht S., Gouilleux F. The ecdysone inducible gene expression system: unexpected effects of muristerone A and ponasterone A on cytokine signaling in mammalian cells // European Cytokine Network.– 2001.– Vol. 12, № 2.– P. 365–367.
188. Dinan L., Savchenko T., Whiting P. On the distribution of phytoecdysteroids in plants // Cellular and Molecular Life Sci.– 2001.– Vol. 58, № 8.– P. 1121–1132.
189. Dolecek R., Brizio-Molteni L. et al. "Endocrinology of Thermal Trauma" (Philadelphia, London:Lea and Febiger).– 469 p., 1990.
190. Falkenstein E., Tillmann H.C., Christ M., Feuring M., Wehling M. Multiple actions of steroid hormones – a focus on rapid, nongenomic effects // Pharmacol. Rev.– 2000.– Vol. 52, № 4.– P. 513–516.
191. Fehner G.Th. Vorschule der Aesthetic: In: 2 Thi. Leepcig, 1876.
192. Friend S.H., Stoughton R. Methods of determining protein activity levels using gene expression profiles.– US Patent 6,324,479. November 27, 2001.

193. Fukuda M.N., Sasaki H., Lopez L. and Fukuda M. Survival of recombinant erythropoietin in the circulation: the role of carbohydrates // *Blood*. –1989. – 73:– P. 84–89.
194. Harmata J., Dinan L. Biological activity of natural and synthetic ecdysteroids in the B_{II} bioassay // *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*.– 1997.– Vol. 35.– P. 219–225.
195. <http://aboutnlp.spb.ru/slovar.php>
196. http://belani.narod.ru/3/cyb_syn.htm
197. http://cissserver.muctr.ru/alk/sinergetika/lectures/4/lek4_5.html
198. <http://elibrary.ru/books/vernadsky>
199. <http://hpsy.ru/public/x2208.htm>
200. <http://ketuan.h16.ru/Path-ZS/TwentyZS-2.htm>
201. <http://medarticle30.moslek.ru/articles/11681.htm>
202. <http://mixmed.ru/aroma/substancesplants/>
203. <http://nauka.relis.ru/21/0008/21008071.htm>
204. <http://old.russ.ru/politics/20020611-ah.htm>
205. http://sfedu.ru/lib1/chem/020101/m2_a_020101.htm
206. <http://spkurdyumov.narod.ru/voytse.htm>
207. http://sportinnovacii.blogspot.com/2009/05/blog-post_9735.html
208. <http://wapedia.mobi/ru>
209. <http://www.atecomfort.ru/atecomfort/lyuministsentsiya/>
210. <http://www.boxing.ru/forum/showthread.php?t=377>
211. http://www.dietologam.ru/health/news_view.php?news=115
212. <http://www.gmcit.murmansk.ru/>
213. <http://www.ksma.ru/knflra.html>
214. <http://www.library.biophys.msu.ru/gettext?Serial=1445>
217. <http://www.metalinksoft.ru/articles/83/>
218. <http://www.metod-kopilka.ru/>
219. http://www.molsib.info/content.php?cat_id=37&id=3487
220. http://www.ng.ru/society/2008-11-11/8_sport.html
221. <http://www.ref.by/refs/10/34746/1.html>
222. <http://www.roller.ru/content/cat-181/article-1834.html>
223. <http://www.sciteclibrary.ru/cgibin/yabb2/>
224. <http://www.slovopedia.com/6/206/770893.html>
225. <http://www.specnaz.ru/article/?1412>
226. http://www.sportmedicine.ru/sudden_death.php
227. <http://www.sportpharma.ru/terms/epo.htm>
228. <http://www.tspu.tula.ru/res/other/estetika/lec1.html>
229. [http://www.vokrugsveta.ru:](http://www.vokrugsveta.ru/)
230. <http://www.xakep.ru/post/33640/default.asp>.
231. <http://www.ymniki.ru/estetika.html>

232. Hubotter F. Chinesisch - Tibetische Pharmakologic und Reseptur. Aufl. 6. Ulm-Donau, 1957.– 304 s.
233. Ishida H., Inaoka Y., Shibatani J., Fukushima M., Tsuji K. Studies of the active substances in herbs used for hair treatment. II. Isolation of hair regrowth substances, acetosyringone and polyporusterone A and B, from Polyporus umbellatus Fries // Biol. Pharm. Bull.– 1999.– Vol. 22, № 11.– P. 1189–1192.
234. Jepson I., Martinez A., Greenland A.J. Gene switch.– US Patent 6,379,945. April 30, 2002.
235. Jessee J., Ciccarone V.C. Regulated expression of recombinant proteins using RNA viruses. – US Patent 6,451,579. September 17, 2002.
236. Juliano R.L., Astriab-Fisher A., Falke D. Macromolecular therapeutics: Emerging strategies for drug discovery in the postgenome era // Molecular Interventions.– 2001.– № 1.– P. 40–53.
237. Kepler J. et al. Vert, 1938.
238. Kucharova S., Farkas R. Hormone nuclear receptors and their ligands: role in programmed cell death (review) // Endocr. Regul.– 2002.– Vol. 36, № 1.– P. 37–60.
239. Luke J.L., Farb A., Virmani R., Sample R.H. Sudden cardiac death during exercise in a weight lifter using anabolic androgenic steroids: pathological and toxicological findings// J Forensic Sci. – 1990.– V.35.– № 6. – P.1441–1447 .
240. Maron B.J., Doerer J.J., Haas T.S. et al. Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980–2006. Circulation. March 3.–2009. – V.119. P.1085–1092.
241. Miyamoto Y., Kirihara S., Kanehira S., Takeda M.W., Honda K., Sakoda K. // Int. J. Applied Ceramic Technology, American Ceramic Society. 2004. №1. P. 40–48 .
242. Natesan S., Gilman M.Z. Compositions and methods for regulation of transcription.– US Patent 6,117,680. September 12, 2000.
243. Ohsawa T., Yukawa M., Takao C., Muruyama M., Bando H. Studies on constituents of fruit body of Polyporus umbellatus and their cytotoxic activity // Chemical and Pharmaceutical Bulletin.– 1992.– Vol. 40, № 1.– P. 143–147.
244. Patrick C.W., Zheng B., Wu X., Gurtner G., Barlow M., Koutz C., Chang D., Schmidt M., Evans G.R. Muristerone A induced nerve growth factor release from genetically engineered human dermal fibroblasts for peripheral nerve tissue engineering // J Tissue Eng., B.– 2001.– Vol. 7, № 3.– P. 303–311.

245. Reixach N., Lafont R., Camps F., Casas J. Biotransformations of putative phytoecdysteroid biosynthetic precursors in tissue cultures of *Polypodium vulgare* // *Eur. J. Biochem.*– 1999.– № 266.– P. 608–615.
246. Rossant J., McMahon A. Meeting review "Cre"-ating mouse mutants a meeting review on conditional mouse genetics // *Genes & development.*– 1999.– Vol. 13, № 2.– P. 142–145.
247. Saez E., Nelson M.C., Eshelman B., Banayo E., Koder A., Cho G.J., Evans R.M. Identification of ligands and coligands for the ecdysone-regulated gene switch // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*– 2000.– № 97.– P. 14512–14517.
248. Sasaki H, Bothner B, Dell A and Fukuda M. Carbohydrate structure of ery throipoietin expressed in Chinese hamster ovary cells by a human erythroipoietin cDNA\ . *J Biol Chem* 1987.– B.262. P.12059–12076.
249. Soja AM., Mortensen S.A. Treatment of chronic cardiac insufficiency with coenzyme Q10, results of meta-analysis in controlled clinical trials // *Ugeskr. Laeger.*– 1993.– V. 159.– P. 7302–7308.
250. Suhr S.T., Gil E.B., Senut M-C., Gage F.H. High level transactivation by a modified *Bombyx* ecdysone receptor in mammalian cells without exogenous retinoid X receptor // *PNAS.*– 1998.– Vol. 95.– P. 7999–8004.
251. Vegeto E., McDonnell D.P., O'Malley B.W., Schrader W.T., Tsai M.J. Mutated steroid hormone receptors, methods for their use and molecular switch for gene therapy.– US Patent 5,935,934. August 10, 1999.
252. Vidal. «Справочник, лекарственные препараты в России».– 1997.
253. Vogtli M., Elke C., Imhof M.O., Lezzi M. High level transactivation by the ecdysone receptor complex at the core recognition motif // *Nucleic Acids Research.*– 1998.– Vol. 26, № 10.– P. 2407–2414.
254. Voigt B., Whiting P., Dinan L. The ecdysteroid agonist/antagonist and brassinosteroid-like activities of synthetic brassinosteroid/ecdysteroid hybrid molecules // *Cellular and Molecular Life Sciences.*– 2001.– Vol. 58, № 8.– P. 1133–1140.
255. Vokac K., Budesinsky M., Harmata J. New ecdysteroids from mushrooms / Communication presented at the 16th Conference on isoprenoids.– 1995; Sept 17–23.
256. [Volante R.](#), [Ronco G.](#) National survey of the quality of 2nd level in screening for cervical cancer. Azienda Ospedaliera O.I.R.M. Sant'Anna, Torino. [Epidemiol Prev.](#)– 2006.– Jan-Feb; 30 (1 Supp. 13):51 – 7.
257. Volodin V., Chadin I., Whiting P., Dinan L. Screening plants of European North-East Russia for ecdysteroids // *Biochemical Systematics and Ecology.*– 2002.– Vol. 30, Is. 6.– P. 525–578.

258. [Waller J.](#), [McCaffery K.J.](#) et al. Cancer Research UK Health Behaviour Unit, University College London, UK. [Ann Behav Med.](#) 2004 Feb;27(1):68–79.
259. Walstam R. Kriterien für eine Optimales Isotop bei der gynakologischen Strahlentherapie.–Strahlentherapie, 1975, Bd.150, H.2, S. 258–260.
260. Wang S.F., Ayer S., Seagraves W.A., Williams D.R., Raikhel A.S. Molecular determinants of differential ligand sensitivities of insect ecdysteroid receptors // *Mol. Cell. Biol.*– 2000.– № 20.– P. 3870–3879.
261. Wolter S., Mushinski J.F., Saboori A.M., Resch K., Kracht M. Inducible expression of a constitutively active mutant of mitogen-activated protein kinase kinase 7 specifically activates c-JUN NH2-terminal protein kinase, alters expression of at least nine genes, and inhibits cell proliferation // *J. Biol. Chem.*– 2002.– Vol. 277, Is. 5.– P. 3576–3584.
262. Zeising A. Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers. Leipzig: Rweigel., 1854.
263. Zeising A. Aesthetische Vorschungen. Frankfurt a/M, Weidinger., 1855.
264. Zhirkov A., Kostenko V., Subbota A. Harmony and chaos in a heart rhythm organisation.– *ISNS* – 2003, Vienna p. 60–61.

Терминологический словарь

Адаптогены – фармакологическая группа препаратов природного происхождения, способных повышать неспецифическую сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы.

В зависимости от происхождения различают **адаптогены**:

– *растительного происхождения*: родиола розовая, женьшень, элеутерококк, аралия, астрагал, золототысячник, эхинацея пурпурная и др.;

– *минерального происхождения*: мумиё;

– *животного происхождения* (в том числе препараты продуктов жизнедеятельности животных): панты северного оленя (цыгапан, пантокрин), продукты жизнедеятельности пчёл (апилак и др.).

Промышленностью выпускаются различные лекарственные формы *адаптогенов*: спиртовые настойки и экстракты, таблетки, капсулы, порошки и др.

Аттрактор – (от англ. *tu attract* – притягивать) – цель, к которой стремится система, к которой притягивается.

Аутогемохимотерапия – способ введения в организм химиопрепаратов онкологическим больным на собственной крови и лимфе.

Биологические динамические системы – развивающиеся (саморазвивающиеся) биологические системы с позиций динамической теории информации. К ним относятся все функциональные системы организма человека.

Вектор состояния организма человека – направленность взаимодействующих компонент, составляющих результат деятельности функциональных систем организма человека.

Восстановительная медицина – направление, ориентированное на создание системы комплексных лечебных, профилактических и медико-социальных мероприятий, способствующих повышению качества здоровья человека в целом.

Гомеостаз – комплекс способов поддержания стабильности, устойчивости состояния, структур открытой системы, организма, посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия.

Десинхроноз – дисбаланс популяций и субпопуляций лимфоцитов и макрофагов, сопровождающийся нарушением продукции цитокинов, падением титра тимического сывороточного фактора.

Детерминизм – (лат. *determine* – определять) жесткая причинно-следственная обусловленность, предопределенность.

Джокер – (англ. *joker* – шутник) фактор, возникающий внезапно и меняющий вектор состояния системы. Правила, по которым работает система, выходя за пределы стационарных режимов.

Дизъюнкция – операция параллельного соединения, в булевой алгебре – операция логического сложения.

Диссипация – рассеяние энергии.

Кататоксины – (от греч. – *cata* – против) – факторы (вещества, поля, излучения и др.), способствующие отторжению организмом эндогенных и экзогенных стрессорных агентов

Кататоксические программы адаптации – приспособительные реакции организма, характеризующиеся активацией окислительных, свертывающих, симпатических влияний при явлениях иммуноактивации. Реализуются через *гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему*.

Квазиаттрактор – как бы *аттрактор*, искусственно смоделированная цель, *аттрактор*.

Кластеры – (от англ. *cluster* – пучок, рой, скопление) – группы близко расположенных и тесно связанных друг с другом элементов, в том числе – *компартментов* (химических, вычислительных и пр.).

Компартменты – совокупность приблизительно одинаковых (морфологически, функционально и пр.) элементов (клеток, индивидуумов), которые выполняют сходные функции и обеспечивают достижение единой цели.

Кристалл – (от *krystallos*) это слово происходит от греческого *kryos* – лед.

Негэнтропия – мера упорядоченности системы

Параметры порядка – переменные, характеризующие *русла*, или наиболее значимые диагностические признаки.

Паттерн (от лат. *patronus* – модель, образец для подражания, шаблон, стиль, узор, выкройка) – систематически повторяющийся устойчивый элемент поведения системы, ее части или ее модуля.

Русла – подпространства *фазового пространства состояний*, на которые проецируется меньшее число переменных, адекватно отражающих происходящее в фазовом пространстве состояний.

Саногенез – (от лат. *sanos* – здоровье, *genesis* – происхождение, развитие) – динамический комплекс защитно-приспособительных процессов при воздействии на организм чрезвычайного раздражителя, направленных на восстановление нарушенных функций.

Синергетика – (от греч. *synergetikos* – сотрудничество, содействие) – наука и методология объединения наук на основе изучения нелинейных, неустойчивых процессов, далеких от термодинамического равновесия систем, наука о самоорганизации этих систем.

Синтоксинны – (от греч. *syn* – вместе) – факторы (вещества, поля, излучения и др.), способствующие сопереживанию организма с эндогенными и экзогенными стрессорными агентами.

Синтоксинны и кататоксинны – **адаптогены** естественного и искусственного происхождения, способные участвовать в управлении процессами в функциональных системах организма.

Синтоксинны: ацетилхолин, α_2 -микроглобулин фертильности, трофобластический- β_1 -глокопротеид, фитоэкдистерон, плацентарный лактоген человека;

Кататоксинны: плацентарный α_1 -микроглобулин, норадреналин, гидрокортизон и эстрон.

Синтоксические программы адаптации – приспособительные реакции организма, характеризующиеся активацией антиокислительных, противосвертывающих, парасимпатических влияний при явлениях иммуносупрессии. Реализуются через *гипоталамо-гипофизарно-репродуктивную* систему.

Специфические тезиографические структуры – кристаллоидные и кристаллические структуры тезиограммы свойственные лишь конкретной тезиограмме либо определенной группе тезиограмм, сформировавшихся из уникальных жидких сред или из известной жидкой среды под уникальным воздействием каких-либо факторов.

Система – генеральная совокупность взаимообусловленных, взаимодействующих и взаимосодержащих достижению цели (полезного конечного результата), элементов, существующих, как единое целое, деятельность которых подчинена необходимости сохранения и развития полезного результата.

Системный анализ – выделение отдельных свойств и качеств, характеризующих систему в целом, в их взаимодействии, взаимопотенцировании и взаимообусловленности. Это совокупность методов, изучающих количественные и качественные характеристики взаимосвязей, различий и сходств между системами, их подсистемами, структурами и элементами при учете воздействия на эти системы факторов окружающей среды

Системный синтез – самоорганизация в пространстве знаний и навыков, полученных при системном анализе, выделение отдельных свойств и качеств, характеризующих систему в целом. Совокупность методов, изучающих характеристики взаимо-

связей и различий между системами, подсистемами, структурами и элементами с учетом воздействия на них окружающей среды.

Стохастика – (от греч. *stocaiistikoz* – искусный в стрельбе по цели) – метод, основанный на принципе вероятности, в котором величины извлекаются из соответствующих последовательностей совместно распределенных случайных переменных.

Теория хаоса – математический аппарат, описывающий поведение нелинейных динамических систем, подверженных хаосу, характеризующемуся сильной чувствительностью к начальным условиям. При этом поведение системы кажется случайным, даже, если модель, описывающая систему, является детерминированной.

Фазатон мозга – центральный регулятор, объединяющий в рамках общей системы управления организмом – нейромоторный (двигательный), нейротрансмиттерный (передаточный) и вегетативный системоконтакты. Реализуется через *ГАМК-допаминергическую систему*.

Фазовое пространство состояний – абстрактное математическое пространство, в котором координатами служат компоненты состояния, степени свободы системы. Пространство, число измерений которого равно количеству переменных, определяющих состояние данной системы.

Фитовит – комбинированный растительный препарат общеукрепляющего действия, оказывающий адаптогенное и ноотропное влияние. Обладает цитопротекторной активностью, повышает неспецифическую резистентность организма к инфекциям и интоксикациям, улучшает процессы пищеварения.

Фитоэйдистероиды – липофильные полигидроксильированные стероиды растительного происхождения.

Хаос – (греч *χαος* – разверзаться) беспорядок (кажущийся), в котором детерминизм является частным случаем, возникая аperiodически.

Энантиостаз – комплекс способов сохранения, поддержания стабильности функций организма.

Энтропия – мера хаоса, беспорядка системы, мера необратимой диссипации.

Эстетика (от греч. *aisthetikos* – чувствующий, чувственный) – наука о чувственном познании действительности

Список сокращений

АГХТ – аутогемохимиотерапия
АМГФ – α_2 -микроглобулин фертильности
АТФ – аденозинтрифосфат
БДС – биологические динамические системы
БЖ – биологические жидкости
ВС – внезапная смерть
ВСОЧ – вектор состояния организма человека
ВСС – вектор состояния системы
ВУВ – внешние управляющие воздействия
ВЧ – внедиагональные члены
ГИРКТ – гемоиммунная реакция клеточного типа
ГКСФ – гранулоцитарный колониестимулирующий фактор
ДЧ – диагональные члены
ЗП – золотая пропорция
ЗС – золотое сечение
КАСПА – коэффициент активности синтоксических программ адаптации
КПА – катаксическая программа адаптации
МД – милдронат
МОК – Международный олимпийский комитет
МПК – максимальное потребление кислорода
МПР – морфологический показатель реактивности
НАДН – никотинамиддинуклеотид
НЭСП – новый эритропоз стимулирующий протеин
ОТС – общая теория систем
ПО – постиндустриальное общество
ПП – параметры порядка
РБТЛ – реакция бласттрансформации лимфоцитов
РШМ – рак шейки матки
РЭГ – реоэнцефалография
СВЧ – сверхвысокочастотный ток
СКК – стволовая клетка крови
СПА – синтоксические программы адаптации
СТС – специфические тезиографические структуры
ТБГ – трофобластический β -гликопротеин
ТВЗ – теменно-височно-затылочная кора
ТЗГ – тезиограмма
ТХС – теория хаоса и синергетика
ФГЛ – фитогемагглютинин
ФЛ – функция Ляпунова
ФПС – фазовые пространства состояния
ЦНС – центральная нервная система
ЭДС – электродвижущая сила
ЭМП – электромагнитное поле
ЭЭ – эквивалент энтропий
HS – Homo Sapiens (человек разумный)

*Приложение к журналу
«Вестник новых медицинских технологий»*

Научное издание

**МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Монография

Под редакцией В.Г. Тыминского

Компьютерная верстка и оформление:
Митюшкина О.А.