

Максим Миранский

«Гормоны сна:  
мелатонин, дофамин,  
глутатион et alters»

(Цикл статей «Эндокринная музыка:  
антропологические и культурологические  
эссе о гормонах», эссе 2-ое.)

Москва, Химки,  
22 мая 2012 года.

## Эндокринная музыка.

Антропологические и культурологические эссе о гормонах.

### Посвящение

Игорю Яковлевичу Померанцеву, поэту и журналисту,  
В знак благодарности  
За примеры тончайшего анализа и синтеза самой ткани  
культуры...

Эпиграф:

«Вот бы взять интервью у крови.  
Услышать её голос.  
«Бесшумно двигаться» – это оксюморон.  
Всё, что движется, – издаёт звук.  
Голос крови... Это шелест? Шёпот?  
Сонорный перелив?  
Или лёгкий стон,  
Напоминающий редукцию гласных?  
Необходима настойчивая работа  
С фонографами и кардиографами.  
– Скажите, пожалуйста, Госпожа Кровь,  
Считаете ли Вы себя носителем  
Ритмической памяти человека?  
Я хочу слышать Ваш голос,  
Кровь!»

Игорь Померанцев, «Служебная Лирика», М., НЛО, 2007, стр.  
71.

## Эндокринная музыка: 2

«Гормоны сна: мелатонин, дофамин, глутатион et alters».

Москва, Химки, 22 мая 2012 года.

### Эпиграф 1.

«Когда человек живёт, он спит, и только во сне он пробуждается»

Хадис Пророка Мухаммада

### Эпиграф 2

«Ну что тебе приснилось, Горбунов?»

«Да, собственно, лисички». «Снова?» «Снова».

«Ха-ха, ты насмешил меня, нет слов».

«А я не вижу ничего смешного.

Врач говорит: основа всех основ –

Нормальный сон». «Да ничего дурного

Я не хотел... хоть сон, того, не нов».

«А что попишешь, если нет иного?»

«Мы, ленинградцы, видим столько снов,

А ты никак из этого, грибного,

Не вырвешься». «Скажи мне, Горчаков,

А что вам, ленинградцам, часто снится?»

«Да как когда... Концерты, лес смычков.

Прспекты, переулки. Просто лица.

(Сны состоят как будто из клочков.)

Нева, мосты. А иногда – страница,

И я её читаю без очков!

(Их отбирает перед сном сестрица.)»

«Да, этот сон сильнее моих зрачков!».

«Ну что ты? Часто снится и больница».

«Не нужно жизни. Знай себе смотри.

Вот это сон! И вправду день не нужен.

Такому сну мешает свет зари.

И как, должно быть, злишься ты, разбужен...

Проклятие, Мицкевич! Не ори!..

Держу пари, что я проспал бы ужин».  
 «Порой мне также снятся снегири.  
 Порой ребёнок прыгает по лужам.  
 И это -я...» «Ну что ж ты - говори.  
 Чего ж ты смолк?» «Я, кажется, простужен.

Тебе зачем всё это?» «Просто так».  
 «Ну вот, я говорю, мне снится детство.  
 Мы с пацанами лезем на чердак.  
 И снится старость. Никуда не деться  
 От старости... Какой-то кавардак:  
 Старик, мальчишка...» «Грустное соседство».  
 «Ну, Горбунов, какой же ты простак!  
 Ведь эти сновиденья только средство  
 Ночь провести поинтересней». «Как?!»  
 «Чтоб ночью дня порастрасти наследство».

«Ты говоришь «наследство»? Вот те на!  
 Позволь, я обращусь к тебе с вопросом:  
 А как же старость? Старость не видна.  
 Когда ж ты это был седоволосым?»  
 «Зачем хрипит Бабанов у окна?  
 Зачем Мицкевич вертится под носом?  
 На что же нам фантазия дана?  
 И вот воображением, как насосом,  
 Я втягиваю старость в царство сна».

«Но, Горчаков, тогда, прости, не ты,  
 Не ты себе приснишься». «Истуканов,  
 Тебе подобных, просто ждут Кресты,  
 И там не выпускают из стаканов!  
 А кто ж мне снится? Что молчишь? В кусты?»  
 «Гор-кевич. В лучшем случае, Гор-банов».  
 «Ты спятил, Горбунов!» «Твои черты,  
 Их - седина; таких самообманов  
 Полно и наяву до тошноты».  
 «Ходить тебе в пижаме без карманов».

«Да я и так в пижаме без кальсон».  
 «Порой мне снится печка, головешки...»  
 «Да, Горчаков, вот это сон так сон!  
 Проспекты, разговоры. Просто вещи.  
 Рояль, поющий скрипке в унисон.  
 И женщины. И, может, что похлеще».  
 «Вчера мне снился стол на шесть персон».  
 «А сны твои – они бывают вещи?  
 Иль попросту всё мчится колесом?»  
 «Да как сказать; те –вещи, те –зловещи».

«Фрейд говорит, что каждый – пленник снов».  
 «Мне говорили: каждый – раб привычки.  
 Ты ничего не спутал, Горбунов?»  
 «Да нет, я даже помню вид странички».  
 «А Фрейд не врёт?» «Ну, мало ли врунов...  
 Но вот, допустим, хочется клубнички...»  
 «То самое, в штанах?» «И без штанов.  
 А снится, что клюют тебя синички.  
 Сны откровенней всех говорунов».  
 «А как же, Горбунов, твои лисички?»

«Мои лисички – те же острова.  
 (Да и растут лисички островками.)  
 Проспекты те же, улочки, слова.  
 Мы говорим, как правило, рывками.  
 Подобно тишине, меж них – трава.  
 Но можно прикоснуться к ним руками!  
 Отсюда их обширные права,  
 И кажутся они мне поплавками,  
 Которые несёт в себе Нева  
 Того, что у меня под башмаками».

«Так значит, ты один из рыбаков,  
 Которые способны бесконечно  
 Взирать на положенье поплавок,  
 Не правда ли?» «Тока что безупречно».

«А в сумерках конструкции крючков  
 Прикидывать за ужином беспечно?»  
 «И прятать по карманам червячков!»  
 «Боюсь, что ты застрянешь здесь навечно».  
 «Ты хочешь огорчить меня?» «Конечно.  
 На то я, как известно, Горчаков».

.....

«А что есть сон?» «Основа всех основ».  
 «И мы в него впадаем, словно реки».  
 «Мы в темноту впадаем, и хренов  
 Твой вымысел. Что спрашивать с калеки!»  
 «Сон – выход из потёмок». «Горбунов,  
 В каком живёшь, ты забываешь, веке.  
 Твой сон не нов!» «И человек не нов».  
 «Зачем ты говоришь о человеке?»  
 «А человек есть выходец из снов».  
 «И что же в нём решающее?» «Веки.

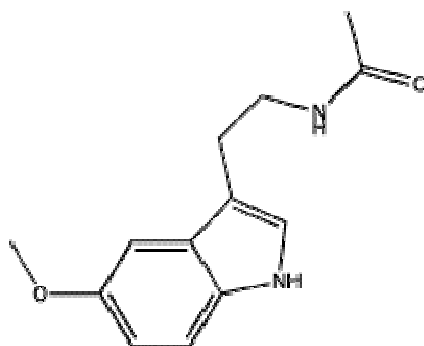
Закроешь их и видишь темноту».  
 «Хотя бы и при свете?» «И при свете...  
 «И вдруг заметишь первую черту.  
 Одна, другая... третья на примете.  
 В ушах шумит и холодно во рту.  
 Потом бегут по набережной дети,  
 И чайки хлеб хватают на лету...»  
 «А нет ли там меня, на парашюте?»  
 «И всё, что вижу я в минуту ту,  
 Реальнее, чем ты на табурете»...  
 Иосиф Бродский «Горбунов и Горчаков», 1965-1968

**Эпиграф 3:**

“Our notions about sleep are in large measure matters not of knowledge but of fantasy, mythology and marketing”.

**Роберт Пинский, американский поэт, филолог и научный обозреватель “The New York Times”, в номере от 1 июля 2010 года.**

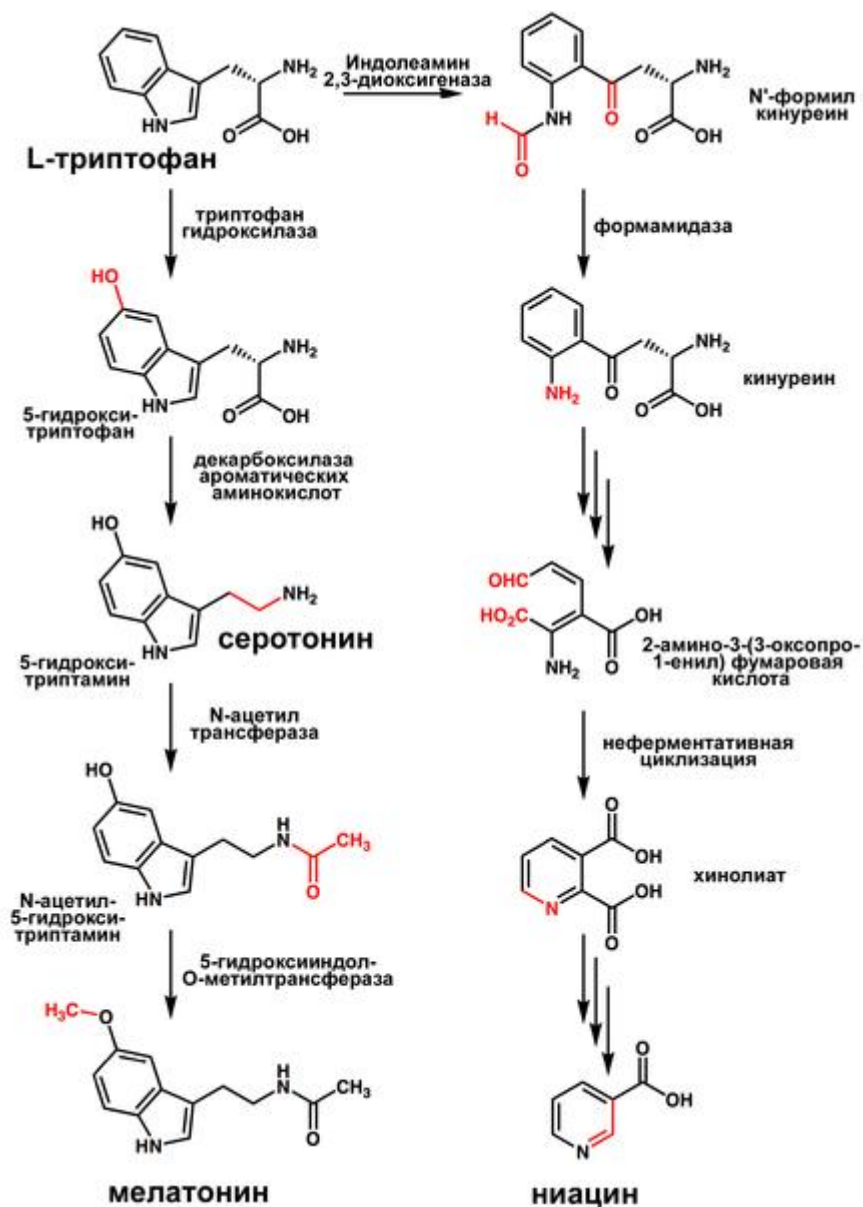
## ГОРМОН СНА: МЕЛАТОНИН.



C<sub>13</sub>H<sub>16</sub>N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Изображение с сайтов [www.3dchem.com](http://www.3dchem.com), <https://ru.wikipedia.org>

### Formal Chemical Name (IUPAC) N-(2-(5-methoxy-1H-indol-3-yl)ethyl)acetamide



## План статьи.

1. Общие сведения: сон в культуре и сон в биологии.
2. Биохимия и нейроанатомия.
3. История гормона и история его изучения.
4. Механизмы.

### Основные системные закономерности: гормоны сна как голограммы.

- Принцип мультипараметричности.
- Принцип перестраховки (дублирования).
- Принцип компенсации.
- Принцип обратной связи.
- Принцип эмерджентности (неаддитивности).

5. Выводы: «на качелях» феноменологической и редуционистской парадигм – холизм или ложный выбор?



## 1. Общие сведения: сон в культуре и сон в биологии.

Сон от века занимал человечество. Это любопытство не всегда было праздным, так как легко было заметить, что сон целителен для нас и животных. Но когда и если оно становилось праздным, рождались абстрактные идеи. Сон размывал границы Эго и размыкал его, еженощно выталкивая человека в Иное. На заре религиозности, полагаю, самый переход от стадии анимизма к идее абстрактного Бога шёл не без участия снов, их первичного анализа. В самом деле, избежать сна можно лишь на время, хотя вариетет индивидуальных различий впечатляет, от 3 часов в сутки до 9 иные спят, и древние люди апостериори могли это заметить. Из чего следует, что сон одновременно необходим, универсален и сугубо же индивидуален; он предсказывает диалектику этих понятий, снимает их ложное противоречие. Так и Бог одновременно вне всего и любых определений и совершенно конкретен, «ближе к нам, чем наша сонная артерия» (Коран). Всеобщее дефинируется через индивидуальное *et vice versa*. Необходимость дефинируется через свободу *et vice versa*. Типология на этом не завершается.

При всей своей доступности, сон хранил тайну не только для древнего человека: он и до сих пор не понят наукой полностью. Для зарождения идеи Бога, потустороннего вообще, он – лучший из кандидатов. Подобно мюриду из суфийской притчи, который отправился искать истину за моря, но только для того, чтобы, обогнув земной шар, дома найти её в самом себе, первые люди могли обратиться ко сну, а не к звёздам в поисках зашифрованного смысла бытия. Истина не где-то далеко – она в нас самих, ибо опыт восприятия неповторим и уникален. Истина, быть может, и абстрактна: только она никогда не ДАНА абстрактно. Она вмещается и проживается – и переживается нами. Истина одновременно и трансцендентна (отражает базовую модель развёртки реальности «Я и не-Я»), и имманентна (отражает базовую достоверность бытия в виде неповторимо личного, субъектного переживания бытия). Подробнее см.: Seyyed Hossein Nasr “The Garden of Truth”, Harper One, New York City, 2007, 2008, pp. 8-13, 134-136. Так, для экзистенциализма, суфизма и буддизма при обрушении моделей мировосприятия

только первичное неотчуждаемое бытие достоверно как существование именно (Нечто есть; КАК есть – мир иллюзий и трактовок). Сон и может служить воротами к этой подлинной реальности, так как древние не могли не заметить, что во время сна не только затихает жизнедеятельность, но и отключается цензура сознания. Фактически, сон есть имплантированная в ткань наличного бытия психическая голограмма, благодаря которой субъекты бытия могут иногда прикасаться к квинтэссенции оного ПОМИМО тривиальных/типических трактовок сознания. Разумеется, я говорю об ощущениях сновидения (мироощущение дано на уровне ощущений, мировоззрение на уровне взглядов), а не о сюжетно-фабульном содержании снов, которое, конечно же, полностью черпает из традиционных для нас моделей восприятия. Тот биологический факт, что психическое отражение эволюционно только усложнялось, говорит о том, что психика слоиста. Да, перцепция бабочки и перцепция человека обе развёртываются в рамках эмпирического бытия, но в том-то и дело, что, во-первых, эмпирическое бытие есть слагаемое универсального бытия, а не альтернатива оному; во-вторых, перцепция бабочки не столько примитивнее, сколько свободнее от посредничества мозговых структур (угол преломления информации меньше). Психика тоже слагает бытие: как эмпирическое (принцип Алкмеона, принцип Дана), так и универсальное (у бытия и сознания есть общий множитель – они существуют, вобытийствуют). Но, во-первых, они даны всегда сразу, симультанно, всегда вместе; во-вторых, психика двойка: она способна продуцировать модели абсолютно негативистские в отношении эмпирического бытия. Универсальное бытие не доступно для негативизма (отрицание бытия есть форма бытия, так как отрицание дано, существует, а, стало быть, бытие есть), но эмпирическое бытие, наиболее доступная нам форма бытия, постоянно подвергается атакам со стороны психики (альбигойцы, катары, тоталитарные секты, тоталитарные идеологии и т.п.). Сон же отменяет всё это, делая нас бабочками.

Бабочки не ангелы, но ощущать мир, будучи свободным (от навязанных картин мира), едва ли не важнее, чем осмыслять его. Дабы понять, ЧТО мы осмысляем. Дабы понять, что стоит ЗА

сознанием и эмпирическим бытием, ЧТО неуничтожимо в акте сознания. Какое сознание описывает мир, даже продуцирует миры, но ВТОРИЧНО к факту своего собственного бытия! Не зря ли в экстремумах эмпирического бытия (мистические религиозные практики, экстазы, изменённые состояния сознания, медитации, сон, оргазм, наркотические трипы) сознание сходит почти на «нет», причём не метафорически, а нейрофизиологически?

И даже если само эмпирическое бытие есть иллюзорный итог осмысления бытия в целом (возьмём крайний пример субъективного идеализма – солипсизм), то, согласно буддизму, это не отменяет ни универсального бытия (иллюзия есть, стало быть, есть и бытие, бытие иллюзии как минимум), ни наших попыток вскрыть причины этой иллюзии. Сон и представляется таким механизмом демифологизации.

Подобно тому, как в постмодернистской парадигме акт творчества не завершается с активностью автора, а только создается по мере того, как читатель, зритель или слушатель вырабатывает отношение к произведению искусства, так и реальность в целом вспыхивает тогда и только тогда, когда сливаются объект отношения и само отношение к нему. Мы создаем реальность, так или иначе, просто относясь к ней, так или иначе. Мы не наблюдатели, мы участники развёртки реальности. Мы задаём к ней вопросы, будучи сами ею, вмещая эти вопросы. Мы спрашиваем о том, что сами творим.

Вспоминаются знаменитые слова Махатмы Ганди: «мы и должны стать тем изменением, какое хотели бы увидеть в мире».

Если мир – иллюзия, то должна быть взаимоопределяемая с нею не-иллюзия, Иномирье, Инобытие, в пределе – даже Ничто (поскольку даже Ничто несёт ту фундаментальную характеристику, что оно есть, существует); всегда имплицитно присутствует субъект всех этих рассуждений; и, конечно же, аподиктически это влечёт вопрос о том, с иллюзией или не иллюзией ЧЕГО мы имеем дело? Итак, первичное бытие неуничтожимо ни материально, ни ментально (Нечто всегда есть – абсолютная экзистенциальность); спор идёт только о том, как факт бытия Нечто выявлен – иллюзорно ли, реально ли?

В каком-то смысле и этот вопрос совершенно бессмыслен: если абсолютно реален только факт существования Нечто, а реально всё, могущее быть осмысленным (Мысль есть, как и Бытие), то всё прочее, кроме первичного объекта, несёт только степени реальности, читай – до той или иной степени иллюзорно. Задача лишь в том, как пробраться к истине через чащу фильтров восприятия (иллюзий).

Несвободный в способах символизации ощущений, сон, тем не менее, переводит нас ЗА символы, на другие регистры восприятия, постоянно смещая, искажая, релятивизируя свои контенты. Самое предусловие для развёртки эмпирической реальности – пространственно-временной континуум («условие возможности явлений», по Канту) – подвергается во снах если не отмене, то полной трансформации, вне законов и табу. Визуальная доминанта сна объяснима, но обманчива: морфо-функциональное вовлечение визуальной коры в сновидение обусловлено ведущей ролью этой модальности в нашем мировосприятии. Но, во-первых, вовлекаются в сновидения и прочие модальности: слуховая, реже вестибулярная, ещё реже тактильная, почти никогда ольфакторная, хотя показано, что запахи вокруг спящего человека увеличивают эффективность его памяти (vide Konnikova Maria “Smells like old times”, pp. 61-62, in *Scientific American Mind*, volume 23/1, March/April 2012, pp. 59-63). Во-вторых, то глубокое препарирование и та глубокая перестройка, каковой подвергается визуализация во время сна, снимает её важность, отсылая человека к неопредмеченным чувствам. И если визуально-сюжетная компонента сна есть объект анализа сна, то целокупность ощущений и пост-ощущений сна есть объект... синтеза сна. И тогда анализ сна есть не столько попытка приподнять покрывало Изиды, сколько попытка... описать это покрывало. Важно, но едва ли достаточно.

Сон, таким образом, снимает и фундаментальную проблему достоверного знания: в чём лежит достоверность – в индивидуальном, а потому уникальном, опыте – или в универсальном законе? Объективные предпосылки сна (филогенетические, психофизиологические, метафизические, если угодно) не только не противоречат индивидуально окрашенному, неповторимому опыту сна, но и служат рамкой к

его развёртке. Спит субъект, но спит по определённым закономерностям и законам. Субъективность его опыта и/ или знаний ещё не тождественна недостоверности: на уровне экзистенции первичного, концептуально не охваченного бытия, какое бытие и явлено нам во снах через символы, переживания субъекта сливаются с ним самим, а равно и с процессом сна. Субъективное начало объективируется первичным объектом, ибо в нём только существует оно свободно, в полноте реальности своей; объективное же личностно окрашивается.

Фактически, та тетрадическая структура реальности, которую ещё в 17 веке провидела исламская мистическая Исфаханская Школа и к которой пришла современная наука (реальность как тетрада объекта бытия, субъекта бытия, метода и предмета (осмысленного объекта) познания), есть своего рода символ, отголосок первичной структуры реальности (когда все 4 члена тетрады были неразличимо Одним). Не вторит ли этому и квантовая космология с её идеей о том, что на первых этапах в эволюции Вселенной элементы и силы вообще не различались (с 10 в -43 до 10 в -34 степени секунд)? Мотивационную структуру сознания определяет как голограмму мироздания в целом современная теория систем. О конгруэнтности Вселенной нашему модусу бытия, нашим способностям к её восприятию говорит и такой фундаментальный принцип квантовой космологии, как антропный принцип (в его ли так называемой «сильной» или «слабой» интерпретации). Сравните: Академик Судаков К.В. «Функциональные системы», М., РАМН, 2011, стр. 181-201, 267-268; Hawking Stephen “A Brief History of Time”, L., Bantam Press, 1996, pp. 82-103, 144-181; S. H. Nasr “Mulla Sadra: his teachings” in History of Islamic Philosophy, in 2 volumes, edited by Seyyed Hossein Nasr & Oliver Leaman, Tehran, Arayeh, 1997, volume 1, p. 651. А первичная реальность, в свою очередь, есть отголосок Божественной реальности, в которой члены тетрады предсуществуют в Боге, как субстанционально и ментально абсолютно неразличимые, в чём бесконечное счастье Бога.

Сон есть символический мимесис о той первичной структуре реальности, воссоединение с Божественным, пускай, опять же, символическое...

Не мог не удивить древнего человека и тот глубинный парадокс сна, что всякий раз, всякий день человек восстаёт к жизни, едва не коснувшись смерти. Теряя себя, самоконтроль, обретая себя в Ином, бесстрашно в нём, как в любви, растворяясь, человек вновь становится человеком, С собой. Не случайно ли и в современной психиатрии было показано, что именно акцентуации на личном Эго лежат в основе многих заболеваний, и, наоборот, расфокусировка Эго характерна для здоровья и для практик изменённого (расширенного) сознания. См.: Миранский М. Е. «От пафоса к эмпатии: антропология изменений», М., 2011 (на английском языке); <http://www.one-world.ru/archive/articles/Pathos.pdf>.

Моделируя смерть, сон не только готовит к ней человека, смягчая боль расставания с наличным миром (кромсая его и препарируя, подвергая пародии, сон приучает нас к мысли об относительности сущего). Он, далее, как бы квантует этику по дням, подсказывая человеку едва ли не главный из её законов: что каждый день стоит прожить как последний...

Едва ли случайно, что к этому закону пришли и столь разные и совершенно друг с другом не связанные учения, как суфизм и пуританизм.

Привычность, доступность сна иллюзорна: он доступен скорее для переживания, а не для понимания, не говорю уже – для формулы. Он рядом, только соскользни в него, и при этом бесконечно далёк, ускользающая реальность. Это напоминает наши отношения с кошками и, ещё более, с птицами. Подобно музыке, он осязаем и невероятно абстрактен – до мнимого абсурда. Он целомудрен и эротичен. Он укрепляет здоровье и напоминает патологический бред. Он расширяет реальность, оставаясь в её рамках. Вот почему, сообразуясь с фундаментальным законом науки о единстве предмета и метода, я постулирую, что феномен столь синтетический, как сон, есть предмет синтеза в не меньшей степени, чем предмет анализа.

Мистицизм (феномен неформализуемости) сна как бы впаян, вписан в чувственное бытие человека. Вот почему я считаю, что сон, выработка отношений к нему, сыграли свою роль в становлении религиозности. Сон есть Иное наличного актуального бытия, его экспериментальная платформа, но и его

альтернатива. Поелику бытие как Универсум включает и потенциальное, и даже невозможное. И поскольку любая надконфессиональная религия есть, с моей точки зрения, теория отношений к Иному, естественно предположить, что, формируя это отношение, человек обращается к ближайшему интимному опыту: к необъяснимому в природе, к эросу и ко сну (необъяснимое порождает магию, эрос порождает равно табу и культивацию чувственности, сон порождает тягу к Иномирью; сновидец понимается как путешественник к мирам иным и обратно, смерть – как финальный, бесконечный сон, необратимый уход в Иномирье).

Подобно тому, как это происходит в абстрактной живописи и/или авангардной музыке и поэзии, фабула (мыслеформа) во сне превалирует над сюжетом (содержанием): семантика, металогика важнее формальной логики, точнее – вмещают последнюю. Используя материалы наличной реальности, сон аранжирует их по эмоциональным законам, не считаясь с моралью, законами физики или биологии. С другой стороны, мораль сна в том, что относительность в понимании мира, показанная во сне, не только не влечёт негации мира, но, напротив, утверждает его как первичную реальность и дарует каждому свободу проявления, самостояния, интерпретации.

В мою задачу не входит давать здесь обзор теорий сна: во-первых, их великое множество, что требует отдельной статьи; во-вторых, это уже не раз делалось самым наилучшим образом. См., например, у Академика Константина Судакова с соавторами («Нормальная физиология», М., Медицинское Информационное Агентство, 1999, стр. 671-690, особенно 678-681). Но я хотел бы остановиться на одном принципиальном споре, до сих пор идущем: всё ли во снах сводимо к материальному субстрату? То эмпирическое обобщение, статистически корректное, что чаще всего во снах человек проигрывает сценарии будущего на основе элементов прошлого и настоящего, привело материалистов именно к такому выводу. Сон есть также опрокинутое в бессознательное переживание, реализованное или, топливо для сна, нет. Коль скоро всё сводимо к реорганизации опыта, сон можно-де представить только как сложную нелинейную форму

психического отражения. Но всегда ли работают материалистические, редукционистские трактовки?

Не только индивидуальные сновидческие паттерны, но даже юнгианские архетипы материалисты трактуют вполне материалистически: коль скоро за сон отвечают древние и древнейшие участки мозга (гипоталамус, лимб, гиппокамп, ствол), архетипы суть результаты активации этих участков, где в долгосрочной памяти хранятся энграммы коллективного опыта первых гоминид. Феномен снов во сне (вплоть до управления снами) понимается как суггестивная или ауто-суггестивная индукция, когда во сне реализуются установки, закреплённые в ходе бодрствования. Или развивается/развёртывается рефлексия над собственным Эго, что так важно для общего здоровья человека. Вещие сны, мол, всецело покоятся в парадигме опережающего психического отражения, ибо мозг, как уже не раз было показано, работает во многом на прогностическом принципе (предвосхищения будущего/ продуцирования гипотез, а не пассивного реагирования на стимул). А такой феномен, как зависимость содержания/частотности/длительности сна от уровня развития высших психических функций, тем более говорит, мол, о полностью материальной природе сна. Так, сон людей с развитой памятью и воображением намного насыщеннее и ярче, хотя иногда и драматичнее, чем сон людей в этом отношении обычных. И т.д. и т.п.

Со всем этим трудно спорить, но проблема идёт глубже: каковой должна быть интерпретация этих чаще всего вполне корректных интерпретаций? Актуальное наличное (эмпирическое) бытие, с одной стороны, не свободно от механизмов психики и только лишь в совокупности с ними слагает Универсум, с другой, есть такая же органичная часть реальности, как и метафизическая реальность, каковую материалисты отрицают. Я же ничто не могу отрицать, ибо самый факт концептуализации мною чего-то (возможность помыслить) конституирует это нечто. Было бы реваншем дуализма полагать, что материальные причины сновидений (не важно, на уровне личного или общечеловеческого опыта) каким-то образом умаляют само явление или лишают нас возможности извлекать из сна трансцендентальные уроки. Во-первых, сам опыт, как показал



ещё Кант, а позднее квантовые физики, психофизиологи, когнитивные психологи и психодингвисты, не дан нам в чистом виде. Любой факт концептуализируется, несёт ментальный балласт; любая концептуализация есть факт.

На это материалисты могут возразить, что нет никакого смысла подчёркивать интегральность бытия в целом, ибо психика есть не более чем продукт мозговой химии. Это возражение легко снимается, так как входит в противоречие с той парадигмой, на которой сегодня стоит вся современная наука – с теорией сложных систем. Психика морфо-функционально не сводима к механической сумме своих субстратов (принцип эмерджентности); материальные носители психики, будучи элементами оной, переходя на новые уровни организации, НЕ сохраняют в полном объёме ни своей автономии, ни своих первичных характеристик (психика продукт не мозга, а развития системы в целом, причинно-следственная цепочка замыкается). Мы не состоим ни из амёб, ни из нейронов из чашечки Петри.

Во-вторых, коль скоро реальность не существует как дух и сома отдельно, бытие и сознание отдельно, сон и его субъект отдельно, а только как интеграл оных, то и трансцендентальный вывод из материально обусловленного сна обобщённо конституирует реальность Универсума, где ни одно явление не мыслимо без одновременного существования и всего остального. Нет ни материальных причин, ни идеальных; а есть только целокупные.

Точно так же и с юнгианским коллективным бессознательным. Совершенно не важно, является ли оно результатом мимесиса о нашем первоначальном бытии в Боге или результатом активации во сне глубинных энграмм предковой памяти, или попросту внушено инопланетянами. Главное, что по результатам эмпирических обобщений оно не менее реально, чем индивидуальные мотивы во сне (vide “The Red Book” (1930), by Carl Gustav Jung, ed. & introduction by Sonu Shamdasani, London, Norton & Co., 2009, 416 pp.). А ещё важнее, что независимо от его происхождения, полнота реальности наступает только тогда, когда мы вырабатываем некое отношение к этому объекту (архетипы напоминают нам о том, что перцепция мира, как равно и апперцепция, свободно моделируется лишь в

определённых пределах, рамках, парадигмах восприятия). Как экспериментально показано в квантовой физике и психофизиологии, только в единстве субъекта, объекта, метода и предмета мышления/ восприятия реальность дана. Всё остальное условно отдельно несёт только степени реальности.

Vide: Найссер Ульрик «Познание и реальность: смысл и принципы когнитивной психологии», М., БГК имени И.А. Бодуэна де Куртенэ, 1998; Хюбнер Курт «Критика научного разума», М., РАН, 1994; Академик Судаков, op. cit.

Отсюда следует как минимум то, что все бесконечные споры о примате бытия или сознания (в данном случае – во сне) абсолютно бессмысленны, так как любой примат есть миф о самостоятельности духа или бытия. Это верно и в религиозном смысле, касательно религиозных, мистических феноменов, ибо бытие отнюдь не сводится к эмпирическому бытию (каковое в чистом виде, к тому же, есть миф), а Дух вобьтийствует. ВСЁ вобьтийствует, от кварка и Божьей коровки до Духа Святого, и именно это конституирует и связывает реальность, пускай и на разных уровнях её проявления.

У великого арабского философа суфия Аль-Араби есть потрясающий по своей точности образ творения. По Аль-Араби, Бог творит мир не только по любви, движимый любовью (традиционная трактовка многих христианских и мусульманских теологов), но и, так сказать, по любопытству. Коль скоро Мир есть Иное Бога (Богом сотворённое и Богом живущее, но не Бог), то мир – это зеркало Бога, смотря на которое, Бог видит и нечто, от Себя отличное, но и Самоё Себя (отражение). Бог творит не второго Бога именно, а нечто Иное в Себе, промышляя, как это Иное, пускай оступаясь и ошибаясь, обратит, тем не менее, свободно своё бытие, вторично обретя Самость в Бытии Божьем. Это модель любви, доверия, семьи: только доверяя, ты учишься любить; только любя, ты обретаешь себя в «Другом». Это не эгоистическая любовь ревнивца (когда в Другом любишь себя, любишь Другого для себя), это настоящая, жертвующая и доверяющая, а потому не унижающая, любовь. Бог попускает нас и нам, дабы стать Собой, Одним, и уже не только на субстанциональном уровне (как до Творения), но и провиденциально, в мысли и действии (монотеизм бытия

Божьего, но и монотеизм в действии, монотеизм творения и промышленности). Сам акт Творения был отказом Бога от несвободы в Своей Абсолютности. Абсолютный и в Своей свободе, Он настолько верит в нас, что попускает Свою зависимость от нас, иначе как по Его Воле немислимую. Вот почему мы одновременно от Бога, по-прежнему в Боге (как в наиболее полной реальности) и в отпадении от Него (мы дух мира, но ещё не мир Духа). Бог вобытийствует как *causa sui*; мы тоже вобытийствуем, но восходя к Нему.

Так, «Зоар» и вообще каббалистическая традиция допускает семейственность Бога, Небесную Жену Бога Шехину, попуская при этом зависимость трансцендентной реальности от нежности и верности в любви земной (прямую метафизическую ответственность человека). О соотношении трансцендентного и антропологического см.: ибн ал-Араби «Мекканские откровения», СПб., Петербургское востоковедение, 1995, стр. 95-185; Патай Рафаэль «Иудейская богиня», У-Фактория, Екатеринбург, 2005; Шолем Гершом «Основные течения в еврейской мистике», Иерусалим, «Гешарим», 2004, стр. 205-356; Идель Моше «Каббала: новые перспективы», Иерусалим, «Мосты культуры», М., «Гешарим», 2010, стр. 111-328; Nasr S. H. “The Garden of Truth: the vision and promise of Sufism”, NYC, Harper One, 2007, pp. 103-162.

Так и сон можно рассматривать как инобытийственное зеркало актуального наличного бытия, сознательной самости.

Наука и богословие различают несколько способов объективации субъективного начала. В частности, чем выше степень контекстуального и системного мышления, чем выше синергия Вашей деятельности (чем выше степень конгруэнтности метода и объекта), тем выше и степень объективности. Интерсубъектность (межперсональность как обретение своего подлинного диалектического Эго в Ином - Боге, женщине, ребёнке) видится мне как частный случай указанной закономерности. Выше я уже писал и о том, что отключение цензуры сознания во время сна позволяет нам объективировать субъективное мироощущение, так как первичный объект изначального мироздания открывается нам ПОМИМО ТРАДИЦИОННЫХ моделей мышления. Неизбежность и

неизбывность этих моделей, в виде ли языка или иных семиотик, показывают, что эти гносеологические системы настолько органичны человеку и настолько не-абсолютны (сами содержат механизмы собственной деконструкции), что проблема не в них, а в методе их отбора, сиречь... в модусе бытия конкретного человека. Так, если человек не понимает, что все нации биологически и метафизически равны, то виной тому не концептуализация им национального мира как таковая, а та нарочито дуалистическая и патерналистская картина мира, которая закладывается в семье и служит далее призмой и мерилom для всего остального. Сон, будучи символическим, визуальным явлением, отключает именно стереотипию, а не мышление, память, перцепцию, апперцепцию или рецепцию. Другими словами, нам тоже нужны свои зеркала аль-Араби, и как Бог абсолютно свободно отказывается от Своей абсолютности и обретает Себя в Ином, вглядываясь в мир как в зеркало, так и мы обретаем новую, неэгоцентрическую самость, всматриваясь в свои зеркала, в своих Иных, в том числе – и в сон.

Внимание человека, как и память, невероятно избирательно. Хотя, как известно из психофизиологии, это компенсируется тем фактом, что нейрональная база позволяет нам воспринимать и запоминать всё (закон тотальности), не всё, однако, воспроизводя. На чём же именно фокусируется внимание и память, и что именно из воспринятого удаётся вспомнить, определяется хронотопом (гипер-контекстом), мотивацией, шире – перцептивными фильтрами (модусом индивидуального бытия). Так и архетипы, буде они явлены во сне, во-первых, появляются не все и не у всех; а во-вторых, из всего континуума архетипов не все будут по указанным причинам и восприняты. Сверхзадача в том, чтобы в мотивах сна отделить миф (дуалистически деструктивный мотив) от архетипа (расширяющий реальность мотив), а архетипы взять целиком, избегая селекции, которая отражает личную стереотипию. Наведя фокус с мифа на архетип, надо, наоборот, сбить фокус при охвате архетипов. Только так человек причастится коллективной памяти человечества вместо того, чтобы просто извлечь из неё субъективно понятные мотивы. Сравните: опознать знакомый лирический мотив можно и в творчестве

Баха, Мессиаана или Стравинского, что, однако, совершенно не означает, что вы поняли их творчество. Просто Ваша память и Ваше внимание пошли по линии наименьшего сопротивления: выбрали знакомое, а не восприняли новое.

Тот экзистенциальный (и одновременно, как я говорил выше, трансцендентальный) урок, который мы могли бы извлечь из сна независимо от его природы, и состоит в необходимости отделить мифологему от архетипа.

Об архетипической основе сновидений см. мою статью «Пролегомены тихой революции» (2004), стр. 4-13. <http://www.one-world.ru/archive/articles/ON%20DREAMS.pdf>

В ней я привёл перечень наиболее известных архетипических мотивов, общих для сновидений и мировой литературы, что, конечно же, совершенно не случайно. Древние семантические (информационные) поля, восходящие к первобытным практикам и культам, никуда не исчезли, лишь трансформировались. Подобные мотивы легко обнаруживаются и в мифологиях разных народов (здесь я использую слово мифология как культурему именно, полагая под ней не закрепощённость сознания, а определённую стадию в истории человечества). На том же стоит и сравнительное религиоведение. Чем глубже сравнительно-исторический анализ религий, тем больше общих мотивов, а не отличий, общих ценностей, а не догматических и/или ритуальных споров. Бродячие сюжеты мировой культуры, обнаруживаясь во снах, литературных памятниках и священных писаниях, помогают нам раскрепостить наше сознание (очистить его от этноконфессиональных и прочих стереотипов, сделать инклюзивным, а потому толерантным).

Наряду с персонально окрашенными сюжетами и элементами, наряду, далее, с архетипами, не менее характерны и фабульные параметры сна. Высоко нелинейный и иррациональный характер сновидений подсказывает нам одновременно онтологический и этический вывод: реальность не эксклюзивна, а, напротив, инклюзивна (включает свои противоречия и альтернативы), шире, глубже и сложнее, чем мы думаем; смерть относительна; свобода субъекта распространяется и на управление снами.

Об управлении снами и о его оздоровительном значении подробнее см.: “Unlocking the lucid dream” by Professor Ursula Voss, in «Scientific American Mind», November/December 2011, pp. 33-35.

Равно поучителен и ритмический характер сна, и, собственно, именно за него отвечает наш герой – гормон мелатонин. Биохимически оформляя циркадианные ритмы организма, мелатонин отсылает нас к такой глобальной теме, как ритмика вселенной вообще. Не уходя в бездонную проблематику космической биологии, гелиобиологии, скажу лишь, что ритмы нашего бодрствования и отдыха были показаны, как адаптивные в эволюционном смысле: в ритмически организованном мире (динамика звёзд и их влияний, притяжения планет, обращения планет, климатические циклы) естественный отбор селектировал особи с наиболее отлаженными внутренними ритмами. Отлаженными, как мы увидим чуть ниже, не означает строго отрегулированными, так как негибкость, в том числе ритмическая, в стратегиях выживания не даёт конкурентных преимуществ (нерегулярности ритмов закладывают степени свободы). Внутренние ритмы выступали как предикторы внешних, демпфируя их влияния, а результирующим вектором становилась синхронизация ритмов. Здесь мы наблюдаем классический пример адаптогенеза.

См.: Рапопорт С.И., Бреус Т.К. «Гелиобиология», в сборнике «Хронобиология и хрономедицина», стр. 140-141, 145-157 (далее просто – ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012), М., Медицинское Информационное Агентство, 2012, стр. 137-158.

Это тем более верно, что ритмических активностей в организме очень много, и сон – лишь одна из них. В силу же принципа интегральности на сне сходятся, конвергируют и все прочие ритмические паттерны. Гуморальная регуляция сна, циркуляция крови, пищеварительные процессы – все они ритмичны и встроены в общую ритмическую архитектуру организма. Последняя, в свою очередь, структурирована космически, ибо Солнце и Луна задают многие биологические ритмы, косвенно (через климат) и прямо (излучения, притяжения).

От больших солнечных периодов до циклов клеточного деления выстраивается соподчинительно иерархия ритмов, но не жёсткая, а очень гибкая, со степенями свободы, несущими

блоками биологической значимости и огромным потенциалом компенсации. Ритм биологических систем выступает как голограмма ритмов космических, хотя до сих пор наука не пришла к единому выводу о том, космические ли ритмы породили ритмы организма или же наши ритмы эндогенны и лишь настроены на внешние воздействия. Как это часто бывает в теории сложных систем, причинно-следственная цепочка замкнута, в результате чего ни причина, ни следствие чётко не различаются, и, скорее всего, эволюция ритмов состояла в частично независимом, частично индуцированном появлении оных при одновременной настройке на ритмы Солнца, Луны и климата (*ibidem*, стр. 146).

Механика синхронизации внешних и внутренних ритмов абсолютно конкретна: совпадения ряда частот космических излучений и биологически значимых частот, магнитная индукция биологически активного кислорода в водных средах организма (теория В.Л. Воейкова), периодичность гормональных выбросов и периодичность смен дня и ночи, сезонов и т.п.

Так, альфа и бета ритмы головного мозга (ритмы, соответственно, засыпания и пробуждения, как бы замыкающие сон) совпадают с геомагнитными частотами 6-16 Герц (шумановские резонансы), а основные ритмы сердца и ритмы глубокого дельта сна – с геомагнитными частотами 0,5-2 Герц!

Конечно, всё это верно только при релевантной конstellации внутренних и внешних факторов, когда не механическое совпадение частот влечёт некие сдвиги в организме животного или человека (необходимое условие), а только глубоко нелинейное совпадение памяти, опыта, состояния и принципов кодирования сигнала делает это (достаточное условие). Принцип резонанса, принцип стохастического резонанса и принцип синхронизации влекут разную дешифровку привходящих сигналов и разную же реакцию на оные, что осложняется системой обратных связей, моделями шум – сигнал и т.д. и т.п.

Был выявлен для человека и дополнительный, периферийный механизм биомагнетиков: эти вещества обнаружены у нас в надпочечниках и вблизи клиновидной кости черепа.

Тот факт, что на биологическую систему могут оказывать влияние именно малые электромагнитные возмущения среды,

всецело обусловлен свойствами и параметрами биообъектов: будучи глубоко нелинейными и принципиально открытыми системами, они развиваются и конструктивно проходят точки бифуркации за счёт степеней свободы и низких порогов чувствительности, прежде всего. Уязвимость – плата за гибкость и развитие. Континуум состояний включает шансы на выживание. Нелинейный, полимодальный и мультипараметрический характер формирования функциональных систем организма, сложнейшая мембранная биохимия пресинаптической, синаптической и постсинаптической передачи нервного сигнала, низкая скорость аксональной проводимости, эти механизмы благоприятствуют только оптимальным сигналам. Слишком слабые сигналы, как, впрочем, и слишком сильные (экстрастимулы, быстрые волны и т.п.), не сказываются так биологически глубоко и значимо, как средние сигналы (например, те же медленные волны). Высокочастотные быстрые воздействия просто не успевают охватить достаточное для ритмического сдвига количество нервной ткани. Более подробно механизмы см. у выдающегося венгерского нейрофизиолога Георгия Бузаки, “Rhythms of the Brain”, by Gyorgy Buzsaki, NYC, Oxford University Press, 2006, pp. 115-116, 122. В итоге, «размер активированного нейронального пула [оказывается] обратно пропорционален частоте синхронизации» (ibidem, p. 116). Иначе говоря, малые частоты могут синергетически породить макромасштабные последствия. Венгерский эксперт даёт элегантный анализ этой закономерности в свете классификации шумов.

“One grand question about the brain is how the microscopic laws of cell discharges and synaptic activity can lead to a complex system organized at multiple time scales. The inverse relationship between oscillation classes and the magnitude of neuronal recruitment provides some interesting clues about the brain’s long-time and large-scale behavior. When a goal is scored in a football stadium, the coordinated roar of fans can be heard for miles, in contrast to uncoordinated local conversations, which are lost in the background noise. Similarly, slow rhythms involve very large numbers of cells and can be “heard” over a long distance, whereas localized fast oscillations involving only a small fraction of neurons may be conveyed only to a few partners. The “loudness” feature



of the various network oscillations can be quantified easily by Fourier analysis. Once the signal is decomposed into sine waves, one can construct a power spectrum of the frequencies, a compressed representation of the relative dominance of the various frequencies. Although power spectrum ignores the temporal variation of the signal, it provides a quantitative assessment of the power relationship between the frequencies...

Random noise does not allow any prediction. However, the noise with the “one over  $f$ ” power spectrum is a special noise (also called “pink” noise). A critical aspect of brain oscillators is that the mean frequencies of the neighboring oscillatory families are not integers of each other. Thus, adjacent bands cannot simply lock-step because a prerequisite for stable temporal locking is phase synchronization. Instead, the 2.17 ratio between adjacent oscillators can give rise only to transient or metastable dynamics, a state of perpetual fluctuation between unstable and transient phase synchrony, as long as the individual oscillators can maintain their independence and do not succumb to the duty cycle influence of a strong oscillator. In the parlance of nonlinear dynamics, the oscillators are not locked together by a fixed point or attractor (phase), but they attract and repel each other according to a chaotic program and never settle to a stable attractor.

A main reason for this recklessness is the presence of multiple oscillators that perpetually engage and disengage each other. Locally emerging stable oscillators in the cerebral cortex are constantly being pushed and pulled by the global dynamics. Nevertheless, despite the chaotic dynamics of the transient coupling of the oscillators at multiple spatial scales, a unified system with multiple time scales emerges. Indeed, the inverse relationship between frequency and its power is an indication that there is a temporal relationship between frequencies: perturbations of slow frequencies cause a cascade of energy dissipation at all frequency scales. One may speculate that these interference dynamics are the essence of the global temporal organization of the cortex.

In most illustrations, the log–log linear relationship breaks off below 2 hertz. Does this mean that frequencies below 2 hertz follow a different rule? This departure from the  $1/f$  line is partially due to the high-pass filtering feature of the routinely used amplifiers. However, if slow frequencies are also part of the scale freedom, they should have an impact on higher frequencies. Indeed, long-term scalp recordings

confirm power-law scaling behavior for all frequencies tested and expand the temporal scale of the  $1/f$  line beyond a minute. This relationship indicates that amplitude fluctuation of, for example, an alpha wave at this instant in your occipital cortex can influence the amplitude of another alpha wave a thousand cycles later and all waves in between.

The scale-invariant feature of the EEG is the mathematical telltale sign of self-organization. The speed at which the power decreases from low to high frequencies measures the length of the correlations or, using another phrase, the “temporal memory effects” in the signal. This time memory effect is the main reason why the  $1/f$  relationship is so intriguing. If there were no relationship among the frequency bands, the power density would be constant over a finite frequency range and the spectrum would be flat,  $1/f^0$ . Physicists call this pattern “white” noise. So there must be other colors of noise.

The third type of noise is “brown” noise. This time the term refers to the biologist Robert Brown, the discoverer of the cell nucleus, who also observed pollen particles performing a random dance in a water droplet: Brownian motion. In the case of brown noise, the power density decreases much faster with frequency ( $1/f^2$ ) than is the case for pink noise. Brown noise is random at longer intervals, but it is easily predictable and strongly correlated at short intervals. For example, while touring a city without a guide or plan, we make turns at random at the intersections but our walk in straight streets is predictable (“random walk” pattern). Now, the interesting conclusion we can draw from this crash course on noise is that the  $1/f$  behavior of EEG and magnetoencephalogram (MEG) is the golden means between the disorder with high information content (white noise) and the predictability with low information content (brown noise). The cerebral cortex with its most complex architecture generates the most complex noise known to physics. But why would the brain generate complex noise?

The brain-specific problem to be explained is why the power increases towards lower frequencies. The physicist-engineer explanation is that brain tissue acts as a capacitive filter so that the faster waves are attenuated more than are slow waves. This cannot be the whole story, however, because another main feature of the spectrum, namely, that perturbations of slow frequencies result in energy dissipation at all

frequency scales, cannot be easily explained by discrete oscillators and passive filtering. Brain oscillators are not independent, however. In fact, the same elements, neurons, and neuronal pools are responsible for all rhythms. However, when the rhythm is fast, only small groups can follow the beat perfectly because of the limitations of axon conductance and synaptic delays. Slower oscillations, spanning numerous axon conduction delay periods, on the other hand, allow the recruitment of very large numbers of neurons. Thus, the slower the oscillation, the more neurons can participate; hence, the integrated mean field is larger. With local connections only, an emerging rhythm at one place would progressively invade neighboring territories, resulting in traveling waves. At other times, the rhythm would emerge simultaneously at several locations and might be synchronized via the intermediate and long-range connections. In short, the inevitable delays and the time-limited recruitment of neuronal pools can account for a good part of the  $1/f$  magic.

All of these EEG frequency relations would, of course, be of minimal interest even to oscillator aficionados if they were not intimately connected to behavior. If noise generation is simply a byproduct of brain operations, an inevitable inconvenience that has to be overcome, then we might sit back and simply marvel at the brain's extraordinary ability to compete with its self-generated noise. Alternatively, correlated noise production could be a deliberate "design" that must have important advantages and perceptual, behavioral consequences. From the latter viewpoint, the brain not only gives rise to large-scale, long-term patterns, but these self-organized collective patterns also govern the behavior of its constituent neurons. In other words, the firing patterns of single cells depend not only on their instantaneous external inputs but also on the history of their firing patterns and the state of the network into which they are embedded. Complex systems with  $1/f$  behavior can be perturbed in predictable ways by various inputs. This susceptibility should apply to the brain, as well. Thus, it should not come as a surprise that power (loudness) fluctuations of brain-generated and perceived sounds, like music and speech, and numerous other time-related behaviors exhibit  $1/f$  power spectra. Perhaps what makes music fundamentally different from (white) noise for the observer is that music has temporal patterns that are tuned to the brain's ability to detect them because it is another brain that generates these patterns. The long-time and large-scale note structure of

Bach's First Brandenburg Concerto is quite similar to the latest hit played by a rock station or to Scott Joplin's Piano Rags. On the other hand, both high temporal predictability, such as the sound of dripping water, and total lack of predictability, such as John Cage's stochastic "music" (essentially white noise) are quite annoying to most of us" (ibidem, pages 119-123).

К аналогичным выводам пришли и отечественные хронобиологи.

«Оптимальной (приводящей к максимальному отношению сигнала к шуму) является такая мощность шума, при которой характерное время жизни системы в одном состоянии равно половине периода периодического возмущения. Слишком сильный или слишком слабый шум приводит к меньшей чувствительности системы к слабому периодическому воздействию» (Чибисов С.М., Рагульская М.В. «Современные аспекты астрохронобиологии», в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 172).

В терминах теории функциональных систем Академика П.К. Анохина это означает, что потребности в синхронизации экзогенных и эндогенных ритмов формируют релевантные функциональные системы, память и мотивация позволяют опережающим образом реагировать на внешние воздействия, далее формируется акцептор результатов действия (образ результата – цель поведения – сравнивается с реальным результатом), и цикл замыкается. Напомню, что одним из основных достижений теории функциональных систем как раз и было опровержение механического сигнального детерминизма: внешняя реальность, какое бы влияние она не оказывала на живую систему, никогда не определяет поведение оной; только динамическое взаимодействие прогноза, стимула, памяти и внутренней готовности системы (континуума состояний) делает это. Vide: Академик Судаков К.В. «Общие свойства функциональных систем», в монографии «Нормальная физиология»..., стр. 6-93.

В конечном счёте, один и тот же фактор среды при одном состоянии человека, при одной системе преднастроек, может свергнуть человека в болезнь или даже убить, при другой – адаптировать. В этом заключалась отчасти и революционная

идея Ганса Селье о полезности неэкстремального стресса. Модус индивидуального бытия есть мощнейший посредник рецепции, перцепции и апперцепции человека. Здесь уместно будет вспомнить и гомеопатов с их фундаментальным тезисом о том, что корни любой патологии уходят в структуры личности и её опыта, что и создаёт уникальность психотипов и преморбидностей к болезням («лечить надо человека, а не болезнь»). Vide: Кент Джеймс Тайлер «Лекции по философии гомеопатии», М., Гомеопатическая медицина, 2000.

Итак, внешние факторы, как было показано экспериментально, точно не служат триггерами ритмических состояний или их переключений (см. Чибисов С.М., Рагульская М.В. «Современные аспекты астрохронобиологии», в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 177). Так, реакция сердца на внешние возмущения включает и базовую, и энтропийную компоненту, и только от преднастроек зависит, какова будет результирующая реакция на стимул. Внутренняя готовность системы к спектру потенциальных стимулов (чем выше до определённого предела неопределённость, тем выше адаптивность) варьирует и в половом отношении. У женщин выше энтропия даже базового состояния системы, потому выше и адаптивность (*ibidem*, стр. 177-178)!

Таким образом, суперпозицию базового состояния и более хаотического (возбуждённого) состояния можно рассматривать как механизм адаптационной настройки, идёт ли речь о мозге или сердце.

«... обнаружено наличие принципиально неустранимой шумовой компоненты базового состояния, что свидетельствует об управляющей роли шумов в процессе самоорганизации и эволюционной адаптации живых систем (курсив мой – М.М.). При недостатке исходной информации в двоичной системе возможно ложное распознавание сигнала. Наличие шума, амплитуда которого выше потенциального барьера между близкими состояниями системы, позволяет поддерживать систему в неопределённом энергетически выгодном (с малыми затратами) состоянии, вплоть до получения или генерации дополнительной информации. В терминах теории информации это означает введение 3-го состояния реагирования системы, которое можно

описать в терминах «не знаю» и/или «нахожусь в ожидании уточнения информационного сигнала». Существование третьего состояния (квантовой троичной логики – М.М.) показывает, что биологические системы реализуют алгоритм построения сложного суждения о принятии конкретного решения по самоуправлению на основе более простых вводных суждений не на базе классической формальной логики, а на базе «многозначных логик» (*ibidem*, стр. 178).

Более того, оказалось (было показано математически, по законам топологии), что динамика сердечной деятельности и солнечной активности типологически сходны: в основе системной развёртки обеих динамик лежит суперпозиция стабильной (базовой) и метастабильной (энтропийной) компоненты генерации ритма (*ibidem*, стр. 185-186).

Итак, неопределённость как стратегия выживания! Мне этот момент представляется очень, принципиально важным. Сон часто – и справедливо – рассматривают как полигон инобытийственного претворения идеальных желаний. Но ведь указанные механизмы интериоризации ритмов говорят о том, что неопределённость, если угодно, неправильность, даже хаотичность, малая предсказуемость образуют признаки скорее не патологии, а нормы, и благодаря оным сложная живая система легче и лучше адаптируется к вызовам среды. Более того, данные признаки известны из теории систем как наиболее фундаментальные, диагностические для живого. Напротив, патология есть упрощение живого, результатом чего и становится строгая периодичность, упорядоченность, а потому предсказуемость процессов. Иными словами, парадокс в том, что патология гораздо больше нормы напоминает ходульность идеала. И если социальная и личностная фрустрация есть результат недостижимости идеала, то этика сна в том, что он показывает нам двойкую природу идеала: когда идеал перестаёт быть просто путеводной звездой, маяком, а становится фетишом, страсть к обладанию коим превышает силу здравого смысла, под угрозу ставится самая жизнь. Положенная на прокрустово ложе идеала, она редко когда соответствует ему, и тогда одержимые переустройством мира политики готовы на кровь, а одержимые идеалами индивидуумы – на то, чтобы загубить маленькое

счастье как далёкое от идеала. Идеал не предполагает выбора, он тотален. Его этика – всё или ничего. Это этика абсолютной безответственности. Сон же, напротив, размывая и профанируя идеалы (самая их реализация во сне идёт в контекстах обычно неопределённых или фантазмагорических), показывает, как они опасны и разрушительны как для индивидуального, так и для коллективного сознания. В этом аспекте сон намного ближе к природе бытия, чем явь, ибо сон, подобно жизни, холичен и несёт элементы неопределённости, а наяву разрыв сомы и психеи часто влечёт негативистский импульс психеи, когда фантомы разума подчиняют себе ход вещей.

В норме амплитуды колебаний сердечного ритма носят не строго периодический, а квазипериодический характер. Аналогично и экспрессия мелатонина, при всей привязке к ночному пику, коррелирует очень нестрого со временем суток: индивидуальные отличия, климатическая широтность, характер освещённости и острота зрения играют большую роль. Иными словами, экспрессия мелатонина мультипараметрична, не зависит только от 1 параметра, пускай и базального.

Иерархия ритмов, характерная для человека, венчается циркадианными ритмами как наиболее значимыми, но они не отменяют и не подменяют собой ни индивидуальных и/или половых отличий, ни иных соподчинённых ритмов. Среди последних различают лунные ритмы, коих 2 типа, лунно-месячные и лунно-суточные, годовые (цирканые) и недельные ритмы. Циркадным (циркадианным, околосоутчным) ритмам подчиняется до 100 биологических функций (Реймерс Н.Ф. «Биологический словарь», М., Академия Наук СССР, Наука, 1991, стр. 389)!

Ритмы настолько имманентны человеку, что даже в патологии динамика идёт ритмически. Так, была отмечена приуроченность к утру многих сердечно-сосудистых патогенезов ввиду падения в это время суток фибринолитической активности (vide Леммер Бьерн «Хронофармакология...», в монографии ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 466-467). Аналогично язвы обостряются периодически в условиях эпифизарной дисфункции, повлекшей десинхронизацию внутренних

и внешних ритмов организма (Рапопорт С.И. «Биологические ритмы...», стр. 344-345).

Цикличны не только язвы двенадцатиперстной кишки, но и сезонные аффективные расстройства, идиопатические колики у детей и т.п., *ibidem*, стр. 339.

Сон глубоко ритмичен также био-электрически, по электронной активности коры и подкорковых зон. Распределение волн идёт по 5 стадиям:

I (ЗАСЫПАНИЕ), альфа (6-12/13 Герц, низкая амплитуда, высокая частота, общая расслабленность, закрытые глаза, некоторые виды медитации, кома – это характерные состояния для данных частот),

II, тета (4-7/8 Герц, характерны также для ЭЭГ дошкольников, для некоторых видов медитации, высокая амплитуда, медленные волны), падает восходящее афферентное влияние ретикулярной формации на кору, а лимб и гипоталамус, следовательно, наоборот, возбуждаются, ещё более тормозя формацию; гормонально серотонин фиксирует само состояние сна, образуется из мелатонина в зависимости от уровня освещённости.

Характерные для этой фазы «сонные веретёна» на ЭЭГ вызываются движениями тела, подобно тета и дельта ритму новорожденных (см.: Бузаки, *opus citatum*, pp. 227-228).

III фаза, дельта сон (1-4 Герц). Эти же частоты характерны для младших дошкольников, эпилептиков, а регулируемыми гормонами служат пептид дельта-сна, норадреналин, дофамин (также гормон доверия и памяти), гистамин и эндорфины (внутренние наркотики организма). Амплитуда дельта волн ещё выше, это ещё более медленные волны. Наступает глубокий сон, с минимальной вегетатикой, проходит 1.5 часа с момента засыпания.

На данной стадии фиксируются обильные (и недавно только открытые) медленноволновые сновидения, «сны-вспышки» (по определению американского когнитивного психолога Профессора Кристофа Коха). *Vide: "Dream states" by Christof Koch, in Scientific American Mind, November/December 2010, pp. 16-17.*

Кошмары, лунатизм приходятся именно на фазу дельта, и интригующей особенностью этих снов и пограничных



состояний является та, что в них, в отличие от снов «парадоксальной фазы» (см. ниже), ... не представлено Эго...

В этом я вижу огромный и пока ещё нераскрытый оздоровительный потенциал медленных снов.

Выше мы уже видели, что эгоцентризм не только философски и антропологически, но и в медицинском отношении опасен. Эгоцентризм – явление менее банальное, чем эгоизм, так как это не просто жизнь для себя, себялюбие, а центрированность на себе. Центральная этико-религиозная проблема «Я - не-Я» решается путём схлопывания до Эго только. Человек может любить другого/других и даже жить ради другого/других, но он это делает для себя, любит себя в образе другого/других, решая (мнимо) проблемы собственного Эго. Это не жертвенная, самозабвенная любовь или забота, это любовь ревнивца, властолюбца и собственника. По законам же диалектики, напротив, чрезмерная центрированность на Эго влечёт потерю Эго; отказ от Эго, растворение Эго в Ином, влечёт обретение Эго, причём на совершенно ином уровне развития, родовом для Эго и не-Эго. Здесь мы видим величайший экзистенциальный парадокс: чем больше человек готов пожертвовать собой и своим, чем пристальнее он всматривается в Иное/Иных как в зеркало собственного бытия, тем не слабее, а сильнее его Эго, ибо оно обретает целостность, открывая своё происхождение в триаде Я-НЕ-Я-ЛЮБОВЬ. Человеку, любому, нужна опора, но она в нём самом в том лишь смысле, что, выйдя за собственные границы, распахнув реальность до Универсума, человек прозревает экзистенциальную неуничтожимость бытия (в пределе всё сомнительно, кроме факта существования Нечто), и это главный источник метафизического оптимизма.

До 15%, от 5 до 15% от сна занимает фаза полной доминанции дельта ритма... После 40 лет, однако, эта стадия может вообще выпадать... Почему? Остаётся неясным.

Одновременно не лишено интереса, что экономить на этой стадии человек не умеет: депривация дельта-сна оборачивается ещё большими его периодами, как только человек получает шанс уснуть. Vide: “Sleep’s Secret Repairs”, by Jason Castro, in *Scientific American Journal*, May/June 2012 issue, pp. 42-45.

Нейрональная (синаптическая) пластичность в течение этой фазы только повышается – происходит консолидация энграмм, сон укрепляет память...

Краткосрочная память укрепляется и во время тета-фазы: при распространении тета-ритма во фронтальной коре задействуется тот же механизм, что и при запоминании во время бодрствования (short term memory consolidation).

Это отсылает нас к одной из основных функций сна – к мнемонической. Обучение, действительно, идёт во время сна в том аспекте, что сон консолидирует энграммы, следы нашей памяти, ослабляет синаптические связи. Обучение становится рекомбинантным, происходит своего рода «перезагрузка» нейронов гиппокампа, так как любая новая энграмма не кодируется белком линейно и механически, а вызывает перегруппировку старых энграмм с вероятностью деконсолидации некоторых из них (работы члена-корреспондента РАН Константина Анохина).

Vide: Анохин К.В. Обучение и память в молекулярно-генетической перспективе//Двенадцатые Сеченовские чтения. М., 1996; Анохин К.В. Психофизиология и молекулярная генетика мозга/Основы психофизиологии/ Под ред. Ю.И.Александрова. СПб., 2001.

Ещё подробнее о том, что именно ослабление синапсов, связей между нейронами, способствует обучению в ходе сна, в том числе за счёт деконсолидации энграмм негативного и/или стереотипного опыта vide: Castro Jason, opus citatum. Более того, именно Константин Анохин показал, что тонкие механизмы обучения и развития нервной ткани совпадают на молекулярном уровне (ref. vide supra). Говоря иначе, развиваются, причём буквально цитологически, только те, кто обучаются. В отсутствие обучения, в том числе такого глубокого, как во время дельта сна, мы не стоим на месте, а деградируем.

Распределение функций между структурами мозга в ходе консолидации отличается определённой гибкостью. Гиппокамп в терминах компьютерного нейросайенса можно принять как аналог софта, неокортекс –харда, или, с точки зрения бионики,

скорее наоборот (гиппокамп –структура более глубокая и древняя).

Но некоторые эксперименты не подтверждают это (“Is your memory erased while you sleep?”, by Nikhil Swaminathan, in *Scientific American Journal*, March 7, 2007). Скорее и неокортекс, и гиппокамп действуют днём как софт, а во время сна неокортекс переходит в режим харда и стирает с гиппокампа информацию, как бы форматировав его.

Итак, сон не только стабилизирует, но и селектирует память. В околонулевой литературе и беллетристике не раз указывалось на примеры озарений во сне. Историчность многих из них не вызывает сомнений: как Баронесса Маргарет Тэтчер принимала свои бюджетные решения (sleep-on-it rule), как Дмитрий Менделеев прозревал периодическую систему, как фон Кекул’е увидел во сне бензоловое кольцо и т.п. У Бузаки (opus citatum, pp. 210-211) приводятся даже лабораторные данные в подтверждение этого.

Показательно, что именно гиппокамп (память) и амигдала (страх) отвечают за наиболее глубокие, абсурдные и эмоционально интенсивные сны.

IV, сигма (12-14 Герц, «парадоксальная фаза» быстрого движения глаз БДГ, характерны «сны-нарративы» (Кристоф Кох), гормон-регулятор глутатион, низкая амплитуда, высокая частота волн, до 25% от сна в среднем), длится 10 минут, потом опять фиксируется альфа ритм, на 7-м же цикле стадия БДГ длится до 30 минут! То есть всякий раз, эта фаза растёт по времени. При минимальных соматических проявлениях мозг возбуждён до верхней границы альфа ритма и выше. Далее гипоталамус и лимб активируют кору. Реверберация возбуждений между ними идёт как своего рода моделирование функций «молчащей» ретикулярной формации (РФ). Ацетилхолин, наконец, возбуждает РФ. Этот гормон, как и глутамат, регулирует и стадию БДГ, и медленноволновой сон. Формация, в свою очередь, активирует кору –отсюда экспликация энграмм во сне (отрывочные воспоминания - реминисценции), зрительные образы и т.п. С возрастом стадия сокращается. Разбудить человека сложнее всего именно на этой стадии.

Правый внутренний лингвальный gyrus (внутри визуальной коры) – это основной участок мозга, продуцирующий сны (параллельно он контролирует визуальную память, визуальный процессинг в целом).

С другой стороны, сон регулируется и базальными факторами: пищевой потребностью и минеральным балансом. Так, чем выше уровень орексина и простагландинов, тем меньше хочется спать. Инсомния восходит к мутации гена, кодирующего рецепторы орексигенов «А» и «Б».

Во время сна гормон пролактин экспрессируется через 1.5 часа после засыпания – и от стадии сна его экспрессия не зависит (идёт с амплитудами, но в среднем на высоком уровне). Привязка идёт именно ко сну, а не к суточному ритму (по контрасту с адренокортикотропным гормоном стресса АКТГ). Пролактин и гормон роста соматотропин СТГ, активируя синтез белков (протеогенез), детерминируют рост во сне.

Во время сна СТГ экспрессируется через 1.5 часа после засыпания – и пик приходится на дельта-сон. Далее идёт почти на нулевом плато, и особенно у детей динамика высокая – «растут во сне».

Будучи агонистом (стимулятором) внутриклеточного кальция, мелатонин активирует протеинкиназы – растёт синтез белка. Отсюда и связь сна и общего здоровья, сна и роста организма.

На этой стадии, в отличие от дельта-сна, консолидация энграмм почти не происходит...

V [ПРОБУЖДЕНИЕ И ПЕРВАЯ АКТИВНОСТЬ], бета (13-30 Герц, низкая амплитуда, высокая частота, работа, высокая концентрация, беспокойство), фронтальная кора тормозит гипоталамус, а, соответственно, активируется ретикулярная формация;

Циклов до 7. Чаще всего -5.

Различают также Гамма волны - 30-100 Герц – но это уже активное целенаправленное конкретное действие.

В высшей степени символично (если принять сон как осциллирующую экзистенциальную границу), что динамические паттерны сна и раннего развития ребёнка обнаруживают значительное сходство (гетерогенность фаз и этапов развития, чувствительность к ранним условиям и т.п.). О типологии с ранним онтогенезом см.: Бузаки, opus citatum, pp. 229-230.

Протективное значение сна легко выводимо и на обратных примерах – примерах депривации. Так, БДГ-депривированные люди не могут опознавать сложные эмоции, соскальзывают в ментальные нарушения и т.п.

Депривация ведёт к тому, что амигдала более не контактирует с медиальным префронтальным кортексом. Напротив, она начинает контактировать с *locus coeruleus*, где выделяется предшественник адреналина норэпинефрин (реакция беги или сражайся). С углублением депривации значительно возрастают риски реактивных состояний и расстройств.

## 2. Биохимия и нейроанатомия.

Образуется мелатонин преимущественно ночью, в эпифизе, в том числе из серотонина и аминокислоты триптофана. При этом у млекопитающих удаление эпифиза общей десинхронизации ритмов не вызывает: экстрапинеальная экспрессия мелатонина компенсирует выпадение эпифизарной функции.

Также гормон выделяется печенью, почками, надпочечниками, желчным пузырём, яичниками, эндометрием и плацентой. Ещё кожей, тимусом, ретиной, желудочно-кишечным трактом, костями, лимфоцитами, лейкоцитами, тромбоцитами.

В слизистой оболочке толстой кишки его образуется в 400 раз больше, чем в эпифизе, но его действие преимущественно местное.

Особо показательны корреляции мелатонина с иными гормонами и медиаторами. Соотношения мелатонина и половых гормонов носят дуальный характер: подавляя гормоны собственно полового поведения (например, эстрогены), мелатонин, напротив, активно соучаствует в эмбриогенезе и в сохранении плода! Так, мелатонин повышает способность эндометрия к имплантации, стимулирует пролиферацию и дифференциацию клеток эндометрия и гранулёзы. Он также отвечает за аутоиммунную защиту плода. Восстанавливает эндотелий, подавляет агрегацию тромбоцитов...

Нейтрализуя свободные радикалы, активируя прогестерон в лютеиновую и постлютеиновую фазу (7-8 неделя – редукция

жёлтого тела беременности, когда плацента ещё недостаточно активна), мелатонин предотвращает аборт!

В пище, между тем, гормон не обнаружен: он всякий раз должен синтезироваться. Сам же мелатонин, напротив, активно участвует в усвоении пищи. Стимулирует и синхронизирует синтез белка в гепатоцитах. Этим он способствует синтезу сывороточных белков и ферментов детоксикации в печени. В печени же наш гормон метаболизируется.

Ингибируя эстрогены, мелатонин может иметь антиопухолевую (антиканцерогенную) функцию. Vide: Анисимов В.Н. «Эпифиз, мелатонин и старение», в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 304-309. По людям почти собраны достаточные данные; по животным уже собраны.

Рецепторы к половым гормонам, между тем, обнаружены и в эпифизе, что замыкает обратную связь.

Мелатонин подавляет синтез эстрогенов либо косвенно, ингибируя гонадотропин и гонадолиберин, либо прямо, снижая активность ферментативной ароматазы. Обратно, падение концентрации мелатонина приводит к повышенному уровню половых гормонов, которые, как известно, в свою очередь повышают риски онкологических заболеваний.

Характерно для системных феноменов, при всей сложности их развёртки, они могут зависеть от элементарных факторов, как запускающих механизмов. Для мелатонина таким фактором являются фотонные пучки, проще говоря, элементарная освещённость, искусственная или естественная. Чем она интенсивнее и дольше держится, тем ниже экспрессия гормона сна. При чрезмерном естественном и при постоянном искусственном освещении (минимальный мелатонин) фиксируются не только канцерогенные этиологии, но и ухудшение показателей гомеостаза. «Анализ полученных данных указывает на отрицательное влияние постоянного и естественного освещения на показатели гомеостаза самок крыс, что согласуется с результатами ряда исследований о связи эпифиза с эндокринной регуляцией обменных процессов (Комаров и соавторы, 2004). Снижение толерантности к глюкозе, повышение уровня общих липидов, неэстерифицированных жирных кислот и холестерина, перераспределение фракций

свободного и связанного инсулина наблюдалось у пинеалэктомированных животных (Анисимов и соавторы, 2004). По данным Turek et al., метаболический синдром, проявляющийся ожирением, гиперлипидемией, гиперлептинемией, печёночным стеатозом, гипергликемией и гиперинсулинемией, обнаруживался у гомозиготных мышей с мутацией гена Clock. Влияние изменения фотопериода в виде постоянного освещения на физиологические процессы организма описано многими исследователями. Показано, что это приводит к ускоренному старению эпифиза (Губина-Вакулик и соавторы, 2007) и угнетению продукции им мелатонина...

...постоянное освещение обладает [также] активирующим влиянием на развитие спонтанного и химически индуцированного канцерогенеза у грызунов» (ibidem, стр. 309-312). Была показана опасность «белых ночей» для гомеостаза, на фоне повышенной динамики старения грызунов на российском Северо-западе (ibidem, стр. 310).

«Данные, полученные на крысах и людях, показывают, что опухоли и имеющие опухоль особи могут иметь значительно изменённые циркадианные ритмы. Мы наблюдали существенное нарушение циркадного ритма мелатонина в сыворотке крови, активности пинеалоцитов и содержания биогенных аминов в СХЯ гипоталамуса и преоптической области у крыс, имеющих рак толстой кишки, вызванный 1,2-диметилгидразином (Анисимов et al., 2000).

... раковые ткани определённо связаны со специальными часовыми генами. Экологические и генетические факторы, которые повреждают системный и/или местный циркадный ритм, могут ставить под угрозу временное регулирование деления клеток и таким образом усиливать рост опухоли» (vide Анисимов, ibidem, стр. 312-313).

О связи нарушений метаболизма и рака см. ibidem, стр. 313. Мы помним, что оба феномена коррелируют с дисфункциями эпифиза.

10-ую главу своей работы профессор Анисимов прямо называет «Темнота, старение и рак» (не больше – не меньше). Углублённое изучение мелатонина как геропротектора повлекло неожиданные выводы. «Было показано, что ослеплённые крысы

(с высоким мелатонином – М.М.) живут дольше зрячих» (*ibidem*, стр. 314). Экстраполяция на людей оказалась достоверной (*ibidem*, стр. 315): среди слепых людей риски рака также значимо ниже средних по популяции! Этот выявленный биологический факт, точнее – это эмпирическое обобщение многих клинических фактов, удивительно напоминает иной сюжет, известный уже из истории религии и культуры. Я говорю, конечно же, о бродячем сюжете, архетипе «слепого мудреца». Компенсаторный механизм и здесь вводит биологическую компоненту (слепые тоньше анализируют мир с помощью запахов, слуха и т.д.), но тема явно шире. Плохое зрение или даже слепота оборачиваются метафизическими преимуществами: не полагаясь уже на самый доступный анализатор – зрительный – человек не только вовлекает более древние органы чувств, но и, заглядывая в себя, открывает для себя второе, внутреннее, зрение, прозревает суть, квинтэссенцию жизни. Подлинное развитие личности понимается как само-преодоление (преодоление традиционных фильтров восприятия), как отказ от ОЧЕвидного, как умение заглянуть ЗА ОЧЕвидное! Тогда слепой мудрец и старец – феномен одновременно биологический (антропологический) и мистический. Слепота продляет жизнь, но слепота одновременно обогащает её и релятивизирует. «Не в том суть жизни, что в ней есть, а в вере в то, что в ней должно быть» (Иосиф Бродский).

У слепых смещённые циркадные ритмы, что говорит о важной, запускающей (для бодрствования) роли фотонных пучков, и для зрячих людей при постоянной темноте уровень гормона высокий, даже если на дворе день. Адаптация продукции мелатонина к новым непривычным средам (например, к часовым поясам) очень медленная.

Под влиянием фотонов, которое опосредуется ретиной, синтез и продукция мелатонина падают. Нейроны центрального отдела супрахиазматического ядра СХЯ гипоталамуса экспрессируют часовые гены PER1 и PER2 и транскрипционный фактор c-fos в ответ на фотонную стимуляцию, идущую от сетчатки (*vide ibidem*, стр. 298-299). В результате в дополнение к эндогенному ритму СХЯ генетически квантуют и экзогенные влияния.



Под влиянием фотонов и другой гормон сна глютамин ингибируется в супрахиазматическом ядре гипоталамуса ГТЛ (биологических часах нашего организма). Характерно, что здесь же регулируется уровень основного гормона стресса кортизола (ГТЛ продуцирует кортиколиберин, а он, в свою очередь, высвобождает гипофизарный АКТГ, который повышает уровень кортизола), температура тела...

Vide: “Melatonin and Sleep”, by Doctor Garrick Wang, Stanford Sleep Disorders Clinic, Stanford Department of Psychiatry, 2010.

Быть может, мелатонин снимает парадокс Академика Скулачёва (см. чуть ниже): для мелатонина неверно, что чем дольше жизнь, тем выше риски рака... Мелатонин одновременно геропротектор и антиканцероген!

Наибольших успехов в теории смерти добились в современной биологии в школе академика В.П. Скулачёва. Были не только идентифицированы гены, экспрессия коих даёт белки, отвечающие за уменьшение продолжительности жизни у разных видов (ген белка p53, ген белка p66 и др.), но и показаны возможные механизмы, как самой смерти, так и её преодоления. Универсальность науки преодолевает здесь инерцию культуры, в которую, в свою очередь, вплетены догмы религиозного негативизма (смерть как избавление от чуждого мира, а не как объект преодоления)! Академик Скулачёв напоминает нам о 2 господствующих в естествознании теориях смерти -теории ошибок (смерть как результат накопления ошибок в генетическом материале) и теории Августа Вейсмана 1891 года: смерть как функция от адаптации (смерть как бы «изобретается» эволюционным процессом для ускорения видообразования в условиях генетического разнообразия). См.: Скулачёв В.П. «Старение организма», СОЖ, 2001, N 7.

Многочисленные открытия последних лет в области апоптоза и смежных явлений запрограммированной смерти органелл, клеток, органов, тканей и организмов, эмпирически подтвердили гипотезу Вейсмана. Крайне характерно, что философические нападки на теорию спонтанной смерти идут и со стороны ортодоксальных биологов (обвинения в антидарвинизме -

эволюция понимается Скулачёвым как целенаправленная), и со стороны церковных ортодоксов (обвинения во вмешательстве в «тайны» мироздания и «естественный» ход вещей). Параллель в истории биологии очевидна: абсолютно то же и абсолютно теми же кругами говорилось в 19-м веке в адрес критиков теории самозарождения жизни (Луи Пастера на Западе и Матвея Тереховского у нас).

Между тем, в природе всё ещё слышны отголоски этой необязательности смерти. Не умирают бактерии и раковые клетки, а также стволовые клетки. Что же касается механизмов смерти, пока достоверно выявлено два. Первый - сложная цепочка ферментативных превращений, в результате которых атмосферный кислород восстанавливается и образуется вода. Но иногда восстановление кислорода проходит не полностью, и тогда в клетке образуются ядовитые химически активные соединения - свободные радикалы. Один из них - радикал  $\text{OH} \cdot$  - настолько опасен, что даже может разрушить любую молекулу, включая ДНК. При этом мужские гормоны благоприятствуют накоплению активных форм кислорода (АФК), а витамины Е, А и С действуют обратно, как антиоксиданты.

Апоптоз, запрограммированная смерть клетки в ответ на накопление активных форм кислорода, в отличие от некроза, это только авторазборка клетки. Апоптоз запускается и в случае превышения мутагенезом критического порога. Отсюда академик Скулачёв выводит свой «самурайский закон биологии»: лучше умереть, чем ошибиться. Но сам же оговаривается: подобно тому, как в Японии кодекс бусидо удалось смягчить в ходе Новейшей Истории, и возник культ самурая-старца, этот закон модифицировался и в биологии под влиянием *иного характера современной эволюции*. Ускорение хода истории (теория С.П. Капицы) и прогресс наук лишили смерть эволюционного смысла. Нормальность апоптоза ещё не означает нормальности танатоса, импульса небытия.

Однако белок, запускающий АПОПТОЗ, предотвращает образование раковой опухоли. При отмене АПОПТОЗА мы станем дольше жить и меньше болеть ишемической болезнью,

инфарктами и инсультами, но увеличится доля смертности от рака. Это же относится к механизму укорачивания теломер. Это 2-й механизм смерти - укорочение концевых участков (теломер) ДНК по мере старения клеток. У старого человека молекула ДНК короче, чем у молодого. У бактерий, в ядре коих ДНК не линейна, а замкнута в кольцо, старения не происходит. Когда в результате эволюции кольцевая молекула ДНК разорвалась и превратилась в линейную, белок, считывающий с нее информацию в ходе транскрипции, структурно не изменился. Поэтому с обеих сторон молекулы её теломеры (ныне неинформативные участки ДНК) в новой клетке становятся короче, чем у ее предшественницы. Иными словами, при переходе от кольцевой молекулы ДНК к линейной природа изобрела старение. Ныне же биологи, подавляя гены АПОТТ0ЗА и, наоборот, активируя гены белков наращивания теломер, способны отсрочить смерть на поколения вперед. Раковые клетки, напротив, постоянно наращивают свои теломеры.

Были открыты механизмы смерти и на уровне популяции. «В 1967 г. Р. Макартур и Е. Уилсон, анализируя динамику численности популяций, предложили r- и k- коэффициенты. R-стратегия предполагает бурное размножение и короткую продолжительность жизни особей, а K-стратегия - низкий темп размножения и долгую жизнь. В соответствии с r-стратегией популяция развивается на переломных этапах своей истории, при изменении внешней среды, что способствует появлению новых признаков и захвату новых ареалов. K- стратегия характерна для благоденствия популяции в уже захваченном ареале и при сравнительно стабильных условиях. Очевидно, что у популяции вероятность новаций будет тем выше, чем она быстрее размножается и чем чаще происходит смена поколений, т.е. короче продолжительность жизни особей. Чтобы решить проблему переходных форм, r-стратегии недостаточно, желательно дополнить ее еще одним свойством, а именно повышенной жизнеспособностью, или лучшими качествами в борьбе за существование, на коротком временном промежутке» (Скулачѳв В.П., «Стратегии эволюции и кислород», Природа, N 1000, декабрь 1998 года).

Мелатонин связывает три рецептора -1 в гипоталамусе, гипофизе, сердце (MT1 –нейрональная активность снижается), 1 в ретине и гиппокампе (MT2) и 1 в мозге и в почках (MT3, птицы, амфибии, рыбы)...

MT1 и MT2 десенситизируются, если уровень мелатонина аномально высокий...

В основе многих оздоровительных функций мелатонина лежит его способность понижать артериальное давление в организме человека. Это вазодилататор, который при ряде условий показан при лечении гипертонии (vide Рапопорт С.И. «Биологические ритмы, мелатонин и его роль в клинике внутренних болезней», в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 341)... За вазодилатацию отвечает рецептор мелатонина M2, одновременно за вазоконстрикцию – M1 (типичный системный признак амбивалентности). Чем выше уровень гормона, тем больше вероятность активации именно M2.

Компенсаторно мелатонин выделяется –повышается –в ответ на гипертензию и подобные феномены (гипергликемию, атеросклероз и проч., см. Баллюзек М.Ф., Гриненко Т.Н. «Мелатонин и его роль в формировании заболеваний сердечно-сосудистой системы, ассоциированных с возрастом», в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 358-359). Гормон модулирует артериальное давление АД, стимулируя простагландины E.

Число корреляций метеорологических параметров с сердечно-сосудистыми осложнениями сокращается с достоверных 64 до 35 под влиянием мелаксена: vide Заславская Р.М. et al. «Эффективность мелаксена как адаптогена для профилактики и лечения метеочувствительности...», в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 386. (Мелаксен – это клинически протестированный лекарственный аналог мелатонина.)

Высвобождает цитокины, активирует пролактин, прогестерон, дофамин, ГАМК, инсулин. Подавляет АКТГ, простагландины, адреналин, норадреналин, вазопрессин, ренин, эстроген, эстрадиол, ЛТГ, ФСГ, окисление липидов, белков и ДНК. Поддерживает концентрацию глутатиона в митохондриях и в цитоплазме (глутатион – тоже антиоксидант). Помимо

указанной закономерности во взаимодействии с половыми гормонами, легко увидеть в этом перечне и явный антистрессорный, антиоксидантный и гипотензивный эффект мелатонина.

Совокупно иммуно-модулирующие, гипотензивные, антиоксидантные и антистрессорные свойства мелатонина фундируют его роль в продлении жизни, геропротекцию (Анисимов, *opus citatum*, стр. 315-329, особенно сводка на стр. 326-327). Нормализация мелатонином иммунного ответа заключается в модулировании оно, в зависимости от состояния иммунной системы, от дозы гормона и т.п. (Рапопорт С.И. «Биологические ритмы...», стр. 336).

При определённых условиях (например, беременность) активизирует Т-хелперы лимфоцитов, НК-киллеры, моноциты. Мелатонин регулирует баланс цитокинов, что так важно для вынашивания плода. При гиперактивности иммунной системы, напротив, угнетает оную.

Чисто биохимически, гипотензивные свойства обуславливаются антиоксидантными.

Магнитные бури ингибируют мелатонин, дизруптируют его ритмику (*ibidem*, стр. 344).

Мелатонин легко проникает в кровь, преодолевая гематоэнцефалический барьер. Для него присущи амфифильные свойства (растворим и в воде, и в жирах) – легко диффундирует через мембраны – высокая аффинность как к ядерным, так и к мембранным рецепторам. Ядерные рецепторы принадлежат к тому же супер-семейству, что и рецепторы тиреоидных и стероидных гормонов (клетки крови, кожи, сетчатка, супрахиазматические ядра гипоталамуса, таламус, гипофиз, эпифиз).

Контролируется гормон 3 генами (PER1, PER2, CRY1); всего же часовых генов до 9. Но данные по их корреляции со старением иногда противоречивы (Анисимов В.Н., *opus citatum*, в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 300-301).

Данные о влиянии часовых генов на продление жизни у мышей и хомячков см. *ibidem*, стр. 302-303.

У животных гены, детерминирующие ритмичность, могут быть трансплантированы от донора к реципиенту (*vide* Леммер Бьерн,

opus citatum, в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 463).

Выделяется мелатонин ритмически, циклично, пики наблюдаются между 23 и 3 часами ночи. По механизму отрицательной обратной связи он ингибирует ядра ГТЛ, стриатум, гиппокамп. Супрахиазматические гипоталамические ядра и эпифиз работают слаженно, как диада. ГТЛ, при этом, играет роль пейсмейкера («задатчика ритма»), а эпифиз – это механизм инерционного смягчения ритма (см. Арушанян Э.Б. «Место центральных аппаратов управления биологическими ритмами в генезе психопатологии и действии психотропных средств», в монографии «ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА», 2012, стр. 25). Ведь мелатонин делает зависимость от света менее линейной. К тому же, мелатонин – антидепрессант (смягчает и синхронизирует ритмы). Гиппокамп десинхронизирует ритмы, модулирует эмоциональный ответ (как структура лимба). Мелатонин, напротив, одновременно подавляет активность гиппокампа и снижает его восприимчивость к стрессовым факторам (за счёт активации ГАМК в том числе).

Согласно новейшим данным, другой вторичный осциллятор стриатум (полосатое тело) способен вызвать гиперсинхронию циркадианных ритмов, а гиппокамп, наоборот, глубокую асинхронию. Однако и тот, и другой феномен одинаково опасен для человека (Арушанян, opus citatum, стр. 37). Оба ведут к депрессии, просто в первом случае – к заторможенной её форме. «Согласно результатам многочисленных экспериментальных работ, [эпифиз] служит точкой приложения действия всех известных классов веществ, которые обладают антидепрессивной активностью. Среди прочего и потому, что все они, так или иначе вмешиваясь в симпатическую иннервацию эпифиза, прямо или опосредованно меняют состояние бета-адренорецепторов и тем самым скорость биосинтеза мелатонина.

Если допустить, что депрессия сопровождается ослаблением секреторных процессов в эпифизе и это служит патогенетическим звеном болезни, то правомерно ожидать усиление эпифизарной функции в ответ на специфическую

фармакотерапию. Справедливость такого предположения, при всей неоднозначности результатов в целом, подтверждают наблюдения, сделанные преимущественно на дневных животных и человеке» (Арушанян, *opus citatum*, стр. 31).

Эпифиз вовлекается в антистрессорный ответ независимо от природы стресса (Арушанян, *opus citatum*, стр. 34). Вообще говоря, органичность стресса – при определённых, конечно, его уровнях – не запороговых – картина слишком характерная для живой природы. Только при запороговых показателях стресс способен разрушить адаптивный потенциал человека, подвести его к точке бифуркации с негативным сценарием гибели или ухода в болезнь. В иных же случаях, как показал ещё Ганс Селье, стресс – важный приспособительный фактор онтогенеза и эволюции вида в целом, что расширяет и диверсифицирует вариетет стратегий выживания и их проективных моделей.

Десинхрония (допустимая) может отсрочить старость, так как она имитирует самую непредсказуемость жизни.

По Анисимову, сенильный десинхроноз можно рассматривать как звено общего адаптационного синдрома Селье (ОАС) для стариков (Анисимов, 2007, указание по Рапопорту С.И., «Биологические ритмы....», стр. 335).

Аналогично гелиобиологи понимают десинхроноз геомагнитных бурь и межконтинентальных передётов как «одно из проявлений общего адаптационного синдрома», при условии, конечно же, его обратимости, и в этом отличие от патологии (см. Рапопорт С.И., Т.К. Бреус «Гелиобиология», в сборнике ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, ..., стр. 140-141).

Парадоксально, но факт, что даже филогенез и онтогенез шишковидной железы выявляют стресс как движущую силу эволюции (*ibidem*, стр. 346; Молчанов А.Ю., *opus citatum*, стр. 454). Так, гормоны стресса глюкокортикоиды могут подавлять эпифиз эмбриона (теория А.М. Хелимского).

Не только циркадианная, но и, разумеется, цирканная (годовая) динамика присуща мелатонину. Учитывая зависимость экспрессии от освещённости (продолжительности светового дня), объяснимо, что декабрь и август как бы маркируют годичные границы мелатонина. Это – меты биологического года, поворотные пункты хронобиологического вектора. Максимум

мелатонина приходится на декабрь/январь, минимум – на июль/август – отсюда, например, и совпадающие с ними колебания женской фертильности.

До настоящего момента мы говорили, в основном, об опасностях дефицита гормона сна: какие функции пострадают при падении его концентрации.

Но, по диалектическому закону природного баланса, избыток мелатонина также даёт обратные эффекты: повышается сонливость, ухудшается ментальное и физическое состояние, снижается аппетит и выносливость, возникает гипотермия, головная боль, повышается уровень пролактина, а также нарушается менструальный цикл, вплоть до галактореи и импотенции...

У эпилептиков побочные эффекты ещё ярче...

Гормон шишковидной железы является также одним из биохимических маркёров для болезней Альцгеймера и Паркинсона, так как чем ниже мелатонин, тем выше вероятность оксидативной нейродегенерации.

В среднем на 4 минуты медикаментозный мелатонин сокращает латентный период перед 1 фазой сна.

Работает он и днём, и вечером (при введении). Повышает эффективность сна, то есть увеличивает время фаз (в среднем на 12 минут) к общему времени в постели.

Эффективен медикаментозный мелатонин только при терапии первичной (не обусловленной неврологически, психиатрически, ночной работой, дальними перелётами) инсомнии...

Не вызывает – в отличие от гипнотических препаратов – непреодолимой тяги ко сну. Но И.В. Жданова с соавторами (1994) спорит: доказывает гипнотический эффект мелатонина независимо от его эффекта на циркадные ритмы. Однако МЕРА эффективности мелатонина, по Ждановой, зависит от времени его приёма. Есть также данные, что маленькие дозы мелатонина позволяют регулировать фазовую динамику сна, не вызывая, однако, чувство сонливости...

Статистика по наиболее общим, принципиальным свойствам:

Effect of inducing nocturnal serum melatonin concentrations in daytime on sleep, mood, body temperature, and performance, by A. B. Dollins, I.



V. Zhdanova, R. J. Wurtman, H. J. Lynch, and M. H. Deng, in PNAS, March 1, 1994, vol. 91, no. 5, pp. 1824-1828.

### 3. История гормона и история его изучения.

Обратимся же к истории изучения этого поистине многоликого гормона.

Мелатонин, как именно гормон эпифиза, был открыт Йельским дерматологом Профессором Аароном Бунзенем Лернером (1920-2007) et alters в 1958 году. Экстрапинеальный – синтезируемый вне эпифиза – мелатонин смогли в 1975 году выделить выдающиеся отечественные эндокринологи И.М. Кветной и Н.Т. Райхлин. Они изучали продукцию клеток червеобразного отростка, но с 1975 по 1999 год И.М. Кветной расширил диапазон мелатонин продуцирующих органов до числа свыше 10-ти. Это позволило доказать не только системную природу его экспрессии (в сложных системах нет жёстких иерархий), но и его эволюционную древность (продукция мелатонина вне желёз говорит о том, что он филогенетически возникает до обособления оных).

«Эпифиз является нейроэндокринным органом и обнаружен у всех позвоночных...» (Анисимов, opus citatum, стр. 285).

«Мелатонин – гормон, присутствующий практически во всех организмах, населяющих планету. Он известен как один из самых эволюционно консервативных веществ-регуляторов. Наличие мелатонина было показано у одноклеточных водорослей *Jonvalus polyedra*, у беспозвоночных и позвоночных, включая человека» (Рапопорт С.И. «Биологические ритмы...», стр. 333-334).

В ходе изучения мелатонина и его аналогов был поставлен вопрос и об истории самого сна. Филогенетический аспект содержит немало подсказок о природе сна. Сон появляется примерно 600.000.000 лет, что соответствует границе протерозоя и палеозоя. Этот период вошёл в историю геологии как «кембрийский взрыв». Именно тогда произошла небывалая радиация (биологическая экспансия) видов по Гондване (отделены от неё были только Сибирь, балтийские земли и Северная Америка). Далее возникли почти все основные

беспозвоночные, то есть «взрыв» был не только ареальный, но и таксономический. Динамика кембрийской эволюции, вопреки мифу, носила не поступательный, а экспериментальный, часто даже хаотический характер, с огромным числом тупиковых видов. Кембрий также приурочил ордовик (500.000.000-440.000.000), когда произошёл едва ли не крупнейший ароморфоз в истории биоты – выход на сушу. А ведь рыбы появляются только в самом же кембрии. Адаптивный генез сна легко понять, если его возникновение было приурочено к событиям такого масштаба.

Разброс по продолжительности сна у животных куда больше, чем в рамках человеческого вида. Жираф спит 2 часа, летучая мышь – 20! Спят не только позвоночные, но и беспозвоночные – мухи, пчёлы, рыбы (конец кембрия). Мухи спят 10 часов. У них есть даже медленноволновый сон. «Экономить» на сне мухи не умеют. Спят также скорпионы, раки. Мелатонин, как мы видели, был найден даже у одноклеточных водорослей.

У фруктовых мушек продолжительность сна зависит от степени социализации и ювенильного опыта. У изолированных мушек – или у мушек с низкой частотой контактов – дофамина в 3 раза меньше, чем у социализированных мушек. Нокаут мемо-генов меняет сновидческие потребности: сон нужен мушкам для консолидации энграмм (следов памяти). Vide: Fruit Flies Reveal Sleep Secrets, By David Biello, in Scientific American Journal, September 21, 2006.

У птиц есть сон и медленноволновый, и быстрый сон. К тому же, они могут комбинировать 2 стратегии сна – то мозг спит полностью, то частично. Отсюда, возможно, происходит стадия БДГ сна у человека (если брать БДГ как эволюционный рудимент (alertness strategy): нашим диким предкам было эволюционно выгодно спать хотя бы частично чутко).

Также установлено, что у птиц мелатонин, ингибируя эстрогены и тестостерон, влияет на нейропластичность, сокращая объём вокальных центров мозга (теленцефалона!)

Seasonal neuroplasticity in the songbird telencephalon: A role for melatonin, by George E. Bentley, Thomas J. Van't Hof, and Gregory F. Ball, in PNAS, April 13, 1999, vol. 96, no. 8, pp. 4674-4679.

Сон варьирует не только по длительности, но и по глубине: существуют как бы степени сна. Медведи, лисы, грызуны, киты, тюлени – спячки и сны этих животных протекают с разной биоэлектрической динамикой (у китов и тюленей, например, 1-но полушарие мозга продуцирует низкие волны, другое – ритмы бодрствования). У людей сохранился эволюционный рудимент – так называемый пост-стрессовый сон (он медленный, у человека от 1 до 4 нейрональных спайков в секунду, причём синхронно для большинства клеточной популяции мозга). Летаргия, кома, электросон, фармакологический сон, гипнотический сон (монотонные стимулы или экстра-стимулы способны возбудить лимбико-гипоталамические структуры... при работающей ретикулярной формации) – мы можем построить степенной ряд сна и для человека.

Некоторые виды способны на разные стратегии спячки в зависимости от условий среды (феномен медведя шатуна и т.п.).

Для южных видов различают гибернацию и летнюю спячку, причём последняя может наступить в результате аридизации ареала.

Онтогенетическая картина сна столь же показательна, как и филогенетическая. Применительно к экспрессии мелатонина известно, что пренатально пик его концентрации достигается только на 32-й неделе беременности. Таким образом, мелатонин экспрессируется градуально всю беременность, и лишь на 2-й день после родов концентрация падает до нормы. Проще сказать, плод почти перманентно спит. Подобную динамику удалось объяснить экспериментально: оказалось, что мелатонин крайне важен для нормального эмбриогенеза (Молчанов А.Ю. «Роль эпифиза и его гормона мелатонина в репродуктивной функции человека», в монографии ХРОНОБИОЛОГИЯ И ХРОНОМЕДИЦИНА, 2012, стр. 448-449).

Вновь увеличение концентрации наблюдается только к 3-4 месяцам, когда сон у ребёнка консолидируется. Появляются циркадианные ритмы, в то время как околонедельные – с первых же дней жизни (именно неделя, а не день – это наш первичный биологический ритм)! Таким образом, мелатонин образует необходимое, но не достаточное условие для появления сна как

такового. Как сложное системное явление, сон не редуцируем к своим компонентам.

Пики экспрессии наблюдаются к 1-3 годам (в среднем по популяции). Иногда – к 5. Затем с 5 до 10 лет (в среднем) амплитуда ритма падает, но не быстро. Затем фиксируется небольшой рост. (Некоторые авторы оспаривают это, говоря о стабильно высоком уровне мелатонина с 3 до 14-15 лет.) В 7 лет ночная экспрессия максимальна (это совпадает с кризисом 7 лет, наиболее глубинном из всех кризисов, когда потребность в консолидации энграмм тоже максимальна: закрепляются новообразования психики). Падение наблюдается к 13-14 годам, причём обратно пропорционально концентрации лютеинизирующего гормона ЛГ. Падение мелатонина после 10 лет, вообще говоря, можно рассматривать как триггер стероидогенеза. С другой стороны, у половозрелых мужчин мелатонин обуславливает – снижая радикалы – общую жизнестойкость сперматозоидов, хотя они и становятся не такими подвижными.

Защищает мелатонин и фолликулы от действия оксидантов, хотя в целом, он подавляет гонады. Ооциты уменьшаются в количестве, но приобретают в качестве, становятся здоровее (*ibidem*, стр. 447).

К 20 годам его концентрация незначительно, но вновь падает...

Значительно падает к 45. Далее падение уровней постепенно продолжается, причём к 70-ти годам уровень в крови равен примерно  $\frac{1}{4}$  от уровня 20-летних...

Эпифиз стареет очень медленно, с 50 лет, пик к 80-ти годам (Анисимов, *opus citatum*, стр. 291). Но без «истинной сенильной атрофии» (Гушек, 1983, цитируется по Анисимову, *op. cit.*, стр. 292).

У животных также СХЯ гипоталамуса стареют скорее функционально (регулятивно), чем морфологически (*ibidem*, стр. 299).

Падение концентрации гормона сна у пожилых связано не столько с обывествлением шишковидной железы, сколько с уменьшением адренергической иннервации (Анисимов, *opus citatum*, стр. 294). Уменьшается число катехоламиновых рецепторов, которые связывают норадреналин, а он –

предшественник мелатонина (Анисимов, *opus citatum*, стр. 297). У крыс, однако, это не подтвердилось. Ярко выраженный геропротектор, мелатонин не только подавляет активность оксидантов (лежащую, по Академику Скулачёву, в основе механизмов старения), но и показывает нам, что старение не предопределено, есть феномен скорее функциональный. Это, в частности, подтверждают и исследования по долгожителям.

Так, Коркушко *et al.* (2006) показал, что примерно у трети 100-летних возможна морфофункциональная сохранность эпифиза. Иногда концентрация и динамика мелатонина у них даже выше, чем у 80-летних! Порог ли это? Остаётся неясным. Конечно, индивидуальные отличия играют большую роль, но статистика, всё равно, впечатляет.

Vide: Анисимов, *opus citatum*, стр. 295.

Сон «отменяет», релятивизирует смерть, не только моделируя, но и модулируя её: отсюда степени сна, разрушение механизмов старения.

#### 4. Механизмы.

**Основные системные закономерности: гормон окситоцин как голограмма.**

- **Принцип мультипараметричности.**

Мультипараметричность свойств и функций объекта – одно из наиболее фундаментальных понятий теории систем. Именно объединяя самые разные, порой, кажется, внешне совсем не связанные, функции и свойства, биологический объект служит голограммой, как бы отражая (преломляя) на локальном уровне свойства целого (организма). Так, мелатонин, вспомним, регулирует не только сон, как полагали на заре его изучения, но и те параметры и процессы, для которых регулярный и оптимальный по длительности сон служит протектором. К тому же мы видели (феномен слепоты, феномен белых ночей), что мелатонин привязан к освещённости, а не к формальному наступлению ночи по времени. От элементарного параметра зависит глобальный процесс. Активируя антиоксиданты и являясь таковым, мелатонин продляет жизнь пожилым людям и

отсрочивает старение для молодых. Те же антиоксидантные свойства гормона лежат в основе гипотензивных его характеристик. Благодаря консолидации и реконсолидации энграмм во время сна не только улучшается, но и мотивационно селектируется память. Реконсолидация энграмм, общее модулирование работы гиппокампа обуславливает антистрессорные качества мелатонина. Подавление же мелатонином половых гормонов закладывает антиканцерогенные его функции. Активатор синтеза белка, он способствует росту организма во сне. И т.д.

У гормонов сна есть ещё более тонкие функции, также системно обусловленные. Вспомним, что на стадии глубокого сна регулирующими гормонами, помимо самого мелатонина, служат пептид дельта-сна, норадреналин, дофамин (также гормон доверия и памяти), гистамин, эндорфины (гормоны радости). Но потом дельта-ритм уходит за 1 Герц, и на этой подфазе большая роль отводится основному гормону доверия окситоцину. Действительно, он был показан и как гормон, отвечающий за глубокий сон без сновидений (максимальное расслабление организма).

*Intracerebral oxytocin modulates sleep-wake behaviour in male rats, by Lancel M., Krömer S., Neumann I.D., Max Planck Institute of Psychiatry, Munich, Germany, in: Regulatory Peptides, 2003 Jul 15; 114(2-3): pp. 145-152.*

Напомню, что в синергетике сон без сновидений (за сновидения во время медленно-волновой фазы отвечают другие гормоны – глутамат, гистамин, например) выделяется как особое психофизиологическое состояние. Если на стадии БДГ или на стадии медленно-волнового сна снижение активности сомы сопровождается высокой или средней/низкой мозговой активностью (фиксируется на ЭЭГ как бета-ритм или сигма-/дельта-ритм), то сон без сновидений отвечает как бы минимальному бытию (ВСЕ системы организма функционируют на минимальных уровнях активности, глубокий дельта-ритм). Человек во время сна без сновидений как бы аппроксимирует своё небытие, точнее своё ничто, то самое ничто как смерть Эго, о котором писали мистики всех религий от суфиев до тантристов. Но сон, как и анабиоз, это модель смерти.

Получается, что гормон, регулирующий любовную привязанность (Любовь как растворение Эго в Ином, говоря языком суфизма), отвечает и за специфическое состояние, когда самоидентификация человека минимальна, когда он одновременно и Я, и не-Я.

Как аргументируют одни из ведущих отечественных синергетиков Е.Н. Князева и С.П. Курдюмов: «Существует глубинная бытийная связь 3 состояний человеческого существа: творчества, сна и смерти. В высших актах творчества человек «отпускает себя» в мир, расстаётся со своим «Я» (эмпатия как искусство перевоплощения, вчувствования, как резонанс человека с миром). Человек каждый день «пробует» смерть во сне, как бы испытывает нечто подобное, приближает к себе опыт смерти, чтобы жить и творить дальше; он проходит стадию HS-охлаждения, рассинхронизации, хаотизации, чтобы снова возгореться. Известно, что болезненное состояние асомнии, или бессонницы, характерно для тех людей, кто боится во сне потерять своё «Я».

Для спонтанной активности личности нужно расчищение пространства внутри себя. Пустота, незаполненность центра души или ума, то есть сознательное культивирование в глубине своего «Я» небытия как бездны потенциалов, является условием для проявлений креативности и продуктивного личностного роста. Об этом писал Эрих Фром: «Быть – значит отказаться от своего эгоцентризма и себялюбия, или, пользуясь выражением мистиков, стать «незаполненным» и «нищим»» («Синергетика», М., УРСС, 2007, стр. 159-160).

Также Ничто обретаемо в психофизиологическом состоянии сна без сновидений. «Вековые наблюдения за сменой состояний человеческого бытия в универсуме привели восточных мудрецов к заключению, что когда человек бодрствует, он выпадает из космоса, а когда спит, растворяется в нём. Величайшая тайна йоги – это сон без сновидений. «Когда человек спит и не видит снов, всякая активность исчезает. Она возвращается при пробуждении. Чем же заполнен этот интервал? Ответ на этот вопрос Упанишады и считают раскрытием высшей тайны» [«Культура Древней Индии», М., Наука, 1975].

Сон без сновидений – это особое состояние, соответствующее максимальной непроявленности, или минимальной проявленности, свойств человеческой природы. «Если движение в мире идёт обычно от непроявленного к проявленному, то возможен и противоположный процесс. В применении к активности индивидуума это означает, что максимальной выраженности жизненных сил в состоянии бодрствования должна соответствовать на другом конце стадия, когда все силы собраны в одно нерасчленённое и покоящееся целое. Эмпирическим выражением этого является сон без сновидений» [ibidem]. Предполагается, что, пребывая в этом состоянии, человек касается абсолютного и совершенного будущего. Осуществляется его связь с целым, с Единым, с зияющей бездной Небытия, с телом Бога. Человек как бы подключается к отдельным вселенским связям и событиям, непосредственно регулируется ими. (Ср.: Кедров К.А. «Метакод», М., АИФ-ПРИНТ, 2005, стр. 108-132, 199-209, 257-328, 393-395 –М.М.)

Именно в состоянии глубокого сна, как это поэтически изображает Рильке, человек ощущает сродство со всеми вещами, со всем миром, происходит растяжение пространственных границ «Я». Человек растворяется во всеобщем, всё –в нём, а он – во всём, всё ему рядоположно...

Находясь в этом состоянии, человек внутри себя сливается, идентифицируется с состоянием неограниченно отдалённого будущего вселенской организации.

Происходит некоторая гармонизация, сверка наличных процессов с целью, с отдалённым будущим порядком. Вечность открывается конечной сущности в момент её касания бесконечно отдалённого будущего тотальности универсума. Момент выпадает из течения времени, и именно поэтому касается вечности» (там же, стр. 191-192).

Вспомним название нашего проекта – ЭНДОКРИННАЯ МУЗЫКА. Музыка также есть форма организации времени. И она способна не только перенастраивать темпоритмы организма, модулируя нейроны моторной коры, но и, подобно окситоцину, купировать тревожность на уровне амигдалы и повышать чувствительность к невербальным маркёрам социальной кооперации.



Vide: Scientific American Mind, “Why music moves us?”, by Karen Schrock, July/ August 2009, vol. 20, number 4, pp. 32-37.

Любопытно, что в 18 веке, ещё до изобретения метронома (1816), была выдвинута крайне специфическая модель оното: за основу предлагалось взять... частоту дневных сердечных сокращений и её колебания как наиболее точную меру для музыкантов!

Тема сна как формы темпоральной активности (так, гормоны сна экспрессируются всегда ритмически) отсылает нас к такому свойству окситоцина, как импульсная продукция этого гормона. С точки зрения хронобиологии, именно гормональные темпоритмы, наряду с иными биохимическими темпоритмами организма, квантируют как психофизиологические состояния человека, так и онтогенез в целом.

«Эндогенным «задатчиком» синхронизирующего ритма в гормональном таймере может стать и гормон или локальная периферическая гормональная сеть. Это доказано для окситоцина, секретируемого не только в гипоталамо-нейрогипофизарной системе, но и в тимусе, поджелудочной железе, надпочечниках и в структурах мужской и женской репродуктивной системы (Richard e.a., 1991 и др.). Исследования показали, что именно окситоцин желтого тела яичников является генератором и «эндогенным задатчиком» синхронизации ритмических осцилляций половых стероидов и пролактина в плазме крови на уровне организма (McCracken e.a., 1999).

Важной функцией гормонального таймера является также запуск развернутых долговременных программ, характерных для определенных этапов онтогенеза, т.е. формирование *стрелы времени* жизни организма. При этом смена гормональных модулей или их компонентов, изменение концентрационных соотношений определенных гормонов, изменение темпоральных характеристик доминирующего Т-процесса могут выполнять роль *кода этапа онтогенеза*. Например, показано, что у человека центральный иммуннокомпетентный орган тимус сохраняет активность всю жизнь, продолжая даже у долгожителей (старше 90 лет) секретировать гормоны. В работах В.О. Поляковой и ее коллег показано, что смена периодов онтогенеза (поздний эмбриогенез,

ранний постнатальный, и т.д.) сопряжена с последовательной сменой модулей гормонов, секретируемых клетками тимуса. Например, у пожилых людей усиленная секреция в предшествующий период гастрин и глюкагон сменяется ростом продукции инсулина, эндотелина и серотонина. Эндотелин, вызывающий сокращение сосудов и ухудшение кровообращения органа, а также синтез липидов под влиянием инсулина приводят к быстрой инволюции и жировому перерождению ткани органа к 90 годам и наступлению следующего периода онтогенеза. Способность жировой ткани тимуса к синтезу гормонов облегчает адаптацию к гормональной перестройке.

В пределах таймера кодом изменения или точкой отсчета настоящего времени также может служить смена доминирующих осцилляторов. Примером тому служит известная суточная и сезонная динамика доминирования эпифиза (ночью, осенью и зимой) или гипоталамо-гипофизарной системы (днем, весной-летом). Гормональные программы, предваряющие стресс рождения или половое созревание (препубертатный период), можно рассматривать как аналог программ *будущего* времени».

О САМОРЕГУЛЯЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ, М.П. Чернышева, В.О. Полякова, Доклад на Семинаре Института изучения проблем времени при МГУ 7.10.2008; [http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/chernysheva\\_samoregulyatsiya.html](http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/chernysheva_samoregulyatsiya.html)

- **Принцип перестраховки (дублирования).**

Это столь же фундаментальный принцип теории систем: допущение индетерминизма, читай свободы (стохастичности, случайности, вероятности и т.п.), как бы компенсируется «мягким контролем», параллельным дублированием тех или иных функций того или иного материального носителя. В итоге на родовом уровне мы получаем систему с принципиально иной гибкостью и большим эволюционным (адаптивным) потенциалом, чем в линейной механической системе. Сложная система по определению лабильна, уязвима, сверхчувствительна (за счёт высоких степеней свободы для отдельного элемента), а

потому эвристична, но одновременно (в целом, то есть за счёт рассредоточения одинаковых функций по разным элементам и/или уровням) она потенцирует сама себя, воспроизводима, а потому стабильна.

В нейроэндокринологии принцип дублирования манифестируется гормонами, параллельно выполняющими функции, сходные с таковыми данного гормона.

В нашем случае это дофамин, серотонин, глутатион, гормон дельта сна и т.п. (подробнее распределение гормонального регулирования по стадиям сна см. параграф 1).

Дублирование реализуется и анатомо-морфологически. Как я указывал выше, помимо эпифиза гормон мелатонин выделяется печенью, почками, надпочечниками, желчным пузырём, яичниками, эндометрием и плацентой. Ещё кожей, тимусом, ретиной, желудочно-кишечным трактом, костями, лимфоцитами, лейкоцитами, тромбоцитами.

- **Принцип компенсации.**

Что происходит при падении концентрации, при дефиците гормона? Нарушаются, пускай не полностью, циркадианные ритмы, ускоряются процессы старения, растёт индекс окислительного разрушения тканей, растут риски онкологических заболеваний, депрессии, хронической усталости, гипертонии, ухудшается память.

Компенсаторно растёт экстрапинеальная (внеэпифизарная) экспрессия мелатонина.

Компенсаторно мелатонин выделяется –повышается –в ответ на гипертензию и подобные феномены (гипергликемию, атеросклероз и проч.).

При этом у млекопитающих удаление эпифиза общей десинхронизации ритмов не вызывает...

- **Принцип обратной связи.**

Замыкание обратной связи осуществляется для мелатонина сразу на нескольких уровнях – собственной экспрессии (малая петля) и взаимодействия с другими агентами (большая петля): например,

рецепторы к половым гормонам, подавляемым мелатонином, обнаружены и в эпифизе; одновременно по механизму отрицательной обратной связи мелатонин ингибирует ядра ГТЛ, стриатум, гиппокамп.

Понятия и явления отрицательной обратной связи (чем больше – тем меньше) и положительной обратной связи (чем больше – тем больше) также составляют фундаментальные принципы организации и динамики сложных систем. Биохимический цикл замыкается, когда чем больше выделяется «А», тем больше выделяется «Б», но при определённом пороге и так далее чем больше выделяется «Б», тем меньше выделяется «А». Разумеется, многоступенчатые схемы «А», «Б», «В», ..., N, всё равно, сворачиваются мысленно в первую, вырожденную модель, и чем больше выделяется N, тем меньше выделяется «А». Типичным примером служит классическая гипоталамо-гипофизарно-периферическая (скажем, гонадная) регуляция/ система.

Мелатонин, как и любой другой гормон или медиатор в нашем организме, может одновременно выступать и как ингибитор (одних веществ), и как активатор (других), будучи при этом сам ингибирован или активирован разными агентами. Замыкается классическая биохимическая петля со-зависимости показателей гомеостаза. Примеры см. параграф 2. О самом принципе со-зависимости см.: Академик Судаков, *opus citatum*; «Нормальная физиология...», ..., под редакцией Судакова К.В., соавтор.

- **Принцип эмерджентности (неаддитивности).**

Пятый – не по значению, а просто по нашему перечислению – фундаментальный принцип функционирования сложных систем – это принцип эмерджентности: свойства целого не равны механической сумме свойств его частей. Принцип этот поистине синергетический, ибо его удалось показать на самом широком спектре объектов науки: на термодинамических и квантовых системах (возьмите неаддитивные их параметры), на лингвистических системах (например, структуре предложения), на биологических системах (например, биогеоценозах). Сон – как психобиологическая потребность и как феномен культуры, не составляет исключения. Какие бы компоненты он не включал

(генетические, ментальные, средовые), какие бы анализаторы он не охватывал (тактильные, вестибулярные, акустические, визуальные, почти никогда ольфакторные), сон остаётся поведенческим феноменом. А поведение всегда синтез всей психосоматической архитектоники, от базальных потребностей и инстинктов до ценностей метафизики и культуры.

Сон эмерджентен потому именно, что, как мы видели, ни экспрессия мелатонина, ни нормальное функционирование эпифиза или гипоталамуса не являются достаточными условиями для сна, являясь необходимыми. Сон, не будучи сводимым ни к одному из своих компонентов, зависит, однако, от них. Экспрессия мелатонина децентрирована (многие органы «страхуют» эпифиз), а регуляторы сна соподчинены и множественны.

Но насколько сон задан генетически? Мы видели, что часовые гены регулируют и стадиальность сна, и ритмы сна, обуславливая этим их эндогенный характер, но это не отменяет ни индивидуальных различий («жаворонки», «совы», продолжительность сна, содержание сна), ни средовых факторов. Сон – открытая система, хотя и детерминированная в базальных компонентах. Ведь чем жёстче детерминизм, тем ниже пластичность, а чем ниже пластичность, тем ниже адаптивность к вызовам среды, и это притом, что, как мы видели, адаптивная функция сна очевидна.

Полиморфизм отдельных регулирующих нуклеотидов (например, супрахиазматические ядра гипоталамуса экспрессируют транскрипционный фактор c-fos), регулируя активность кодирующих генов, закладывает индивидуальные различия, например, по той же продолжительности сна. Иными словами, биологически детерминирована норма реакции сна (механизмы и стадиальность), а не наполнение этой нормы.

Но триггерами для транскрипционных факторов могут быть и социальные поведенческие паттерны. «На выходе» мы имеем не ламаркизм в чистом виде и не жёсткий генетический детерминизм, а динамическое взаимодействие среды, ментальности и генетики, каковое взаимодействие конституирует комплексную природу сна. В попытках понять кризис культуры сна в тех или иных цивилизациях (например,

джет-лэги, психогенные инсомнии у американцев и европейцев) не получится пренебречь ни генетической компонентой, ни культурными ожиданиями и дискурсами, ни – в тоже время – свободной волей человека.

Замечательно, что подобная полифакторность, несводимость биологических и психических факторов друг к другу, наблюдается и на уровне самой гормональной регуляции, а не только на генетическом уровне. Половые гормоны, например, не детерминируют психику *en bloc*, а только закладывают биологическую норму реакции на раннем, гонадном этапе формирования полового психотипа. Согласно одному из ведущих отечественных психогенетиков стресса доктору Жукову, «следует подчеркнуть, что гормоны оказывают влияние на формирование половых особенностей психики и поведения исключительно на ранних этапах индивидуального развития. Поэтому влияние половых гормонов на особенности поведения мужчины и женщины называется организующим. У взрослого человека, после полового созревания, никакими внешними воздействиями, в том числе и гормональной терапией, невозможно изменить особенности психики, присущие хромосомному полу.

Половые гормоны обладают асимметричным психотропным действием на взрослый организм. Они влияют на поведение одного пола и не оказывают никакого влияния на поведение другого. Например, введение тестостерона не изменяет агрессивное поведение самцов, но усиливает агрессивное поведение самок. Тестостерон ослабляет аффилиативный эффект окситоцина у самцов, но не влияет на усиление окситоцином аффилиации самок. Эстрадиол усиливает аффилиативный эффект окситоцина только у самок, но не изменяет усиление окситоцином аффилиации самцов. Эстрадиол улучшает решение женщинами вербальных тестов, но не влияет на результаты мужчин»... Жуков Д.А. «Биология поведения: гуморальные механизмы», М., Речь, 2007, Глава 8.

**5. Выводы («на качелях» феноменологической и редуccionистской парадигм). Холизм или ложный выбор?**

Мелатонин – с его теснейшим совмещением общебиологической и метафизической проблематики (сон как адаптивный феномен, сон как способ расширения реальности) – изумительный пример голограммы бытия. От установления его генетических, рецепторных и морфофункциональных механизмов мы восходим к метафизике познания и самопознания вообще, но не сводим оную ни к самой себе, ни к её материальным носителям (коррелятам). Более того: самый факт реальности «гормона сна» говорит не о том, что сон управляется только гормонами (как в своей одержимости хотели бы думать редуccionисты), а о том, что механизмы релятивизации картин мира коренятся в самой ткани бытия.

И я не хотел бы поддаваться традиционному искушению и трактовать всё либо в духе непознаваемости сна/сновидения как метафизической категории (феноменологический агностицизм), либо в духе отрицания любой небиологической интерпретации (редуccionизм). На мой взгляд, это классический пример ложного выбора. И там, и там я вижу попытки ограничить область Реального. Вспомним, что основную проблему философии (о соотношении бытия и сознания) Гегелю удалось решить, только отказавшись от противопоставления 2-ух начал и от попыток выявить их первичность. Когда же, напротив, он признал, что реальность тотально включает оба начала, которые, не составляя причинно-следственной цепочки, восходят к родовому началу, родилась диалектика. Точно так же Академику П.К. Анохину удалось решить основную проблему психологии (о соотношении психики и тела), только отказавшись от противопоставления двух начал и от попыток выявить их первичность. Когда же, напротив, он признал, что реальность тотально включает оба начала, которые оба организуются (мобилизуются) особым системообразующим фактором – целью поведения – родилась новая наука - системная психофизиология. Точно так же великий иранский мистик, учёный и философ Мулла Садра (17 век) смог задолго до синергетиков и квантовых физиков решить основную проблему методологии (о соотношении субъекта, объекта, метода и предмета познания), только отказавшись от противопоставления этих начал и от попыток выявить их первичность. Когда же, напротив, он

признал, что реальность тотально включает эти начала, они образовали тетраду единства бытия (ВАХДАТ АЛЬ-ВУХУД), в какой-либо тетраде невозможно пренебречь ни одним из членов, не изменив остальные (впоследствии всё это было блестяще переоткрыто экспериментальными науками – квантовой механикой, психолингвистикой, той же психофизиологией). Получалось, что реальность всегда дана только в целом, в единстве человека, мышления, объекта оно-го мышления и продукта оно-го мышления (ИТТИХАД АЛЬ-АКИЛЬ ВАЛЬ-МАКУЛЬ), постижение реальности возможно только по её же законам (гнозис реализует единство онто-са – ВАХДАТ АЛЬ-ВУХУД), а потому все претензии сциентистов на «чистоту знания» не только бессмысленны, но и вредны для науки.

Аналогично основная проблема биологии – о соотношении матрицы и среды – решается сегодня синергетиками через попытки «снять» само это мнимое противопоставление. Как матрица дана лишь в среде, так и среда реализуется по матричному принципу (фракталы Мандельброта).

Голограмма мелатонина и показывает нам, насколько справедлив такой вывод. Сон биологичен (эволюционен, адаптивен) по происхождению, но у социальных рефлексирующих существ он берёт на себя необычные функции, предельно обостряя роль человеческого начала. Как мы видели, спят и такие низшие животные, как рыбы и насекомые, но только у человека, с его вероятностью гносеологической девиации (разрыва бытия и сознания), сон играет дополнительную роль – трезвления. Я не случайно использую данный исихастический термин, так как имею в виду именно это: сон помогает человеку понять, что, во-первых, любая картина мира относительна, есть проекция индивидуального бытия; во-вторых, реальность всегда больше и глубже любой из них. Мир никогда не дан нам полностью. С другой стороны, человеку свойственно не только ошибаться (*errare humanum est*), но и стремиться к охвату полноты бытия (глубинная интенция человека). А потому зазор между относительным (непрерывно дедуцированным) знанием и полнотой бытия всегда будет восполняться либо базовым доверием к миру, либо... недоверием. Это потребует всего человека, раскроет его, вырвет из кокона самосознания. Ибо



только бытийная неопределённость (назовём это этикой неопределённости) способна вывернуть человека до масштабов Универсума, либо, напротив, вновь отбросить его к недоверчивому Эго.

Едва ли случайно одним из гормональных регуляторов сна является один из гормонов доверия – дофамин, а гормон радости серотонин является биохимическим предшественником мелатонина.

ЧТО выбрать, наивно обывательскую или тоталитарно негативистскую картину мира – или, напротив, принять его непознаваемость как гарантию неистребимости бытия, зависит, в конечном счёте, от каждого отдельного человека, но не только и не столько от простого волевого акта, а от всей тотальности нашего опыта, каковой определяется, во многом, ...всё тем же доверием.

И сном, этим полунамёком Бога.