

Синтетическая гипотеза функционального назначения сна **(Synthetic hypothesis of the functional purpose of sleep)**

Abstract. The evolutionarily-engineering aspect of evolutionarily expedient functioning of an organism in the cyclic forsage-regeneration mode, in which middle power (and so on) of system are much higher (with other things being equal) is considered; informationally-trophic aspect of a problem of sleeping, causing its division with wakefulness, and neurocybernetic aspect; memory is considered as the supercomplex database, which owing to constructive specifics needs the regular transition to the automatic maintenance mode - in order to avoid falling of efficiency, an overload and failure. Various components of the maintenance mode correspond to the main modern hypotheses of function of a sleeping (of various authors), that allows to conclude about the uniting function of the author's synthetic hypothesis (which is giving an engineeringly-cybernetic comprehension of vital need of a sleeping, and the its reasons).

Аннотация. Рассмотрен нейрокибернетический аспект сна: память рассматривается как сверхсложная база данных, которая в силу конструктивной специфики нуждается в регулярном переходе в автоматический режим обслуживания — во избежание падения КПД, перегрузки и выхода из строя; информационно-трофический аспект проблемы сна, обуславливающий его разделение с бодрствованием, и эволюционно-инженерный аспект эволюционно целесообразного функционирования организма в циклическом форсажно-регенерационном режиме, в котором средняя мощность (и т.п.) гораздо выше при прочих равных условиях. Различные составляющие режима обслуживания соответствуют основным современным гипотезам функции сна различных авторов, что позволяет заключить об объединяющей функции выдвинутой автором синтетической гипотезы (дающей инженерно-кибернетическое понимание витальной необходимости сна и причин последней).

Ключевые слова: цикл сон-бодрствование, сон, сновидение, парадоксальный сон, БДГ-фаза, медленноволновой сон, функция сна, кора, мозг, инженерно-эволюционный аспект, форсаж, энтропия, регенерация, инфотрофический аспект, нейрокибернетический аспект, режим обслуживания, память, база данных, БД, СУБД, консолидация, дефрагментация, машина Тьюринга, перезагрузка, файл, кластер, образ, символ, признак, хаос, парадигма.

Keywords: sleep-wake cycle, sleep, dream, paradoxical sleep, REM-phase, slow-wave sleep, sleep function, cerebral cortex, brain, engineering and evolutionary aspect, forsage, entropy, regeneration, infotrophic aspect, neurocybernetic aspect, service mode, memory, database, DB, DBMS, consolidation, defragmentation, Turing machine, reboot, file, cluster, pattern, symbol, sign, chaos, paradigm.

0. Постановка вопроса. Существует множество (ещё в 1989 г. — более 30, согл. [50]) весьма различных гипотез функционального предназначения сна, и даже различные классификации этих гипотез: напр., по А. Вейну и К. Хехту [50] — 3 основных типа: компенсаторно-восстановительные, информационные, и психодинамические, по Sayed L.

[45] — на нейро-когнитивные, эволюционистические, и психодинамические). Одни исследователи считают, что сон необходим для запоминания [10], другие — наоборот, для забывания [9], третьи — для «консолидации» (дефрагментации) памяти (см., напр., [8, 33, 37]); ещё Кант [13] утверждал, что сновидения нужны для поддержания мозга и организма во время сна в жизнеспособном состоянии; с состоянием сна связано множество парадоксов: от высокой ЭЭГ-активности мозга в БДГ-фазе (иногда даже превышающей таковую бодрствования), до: "...Но почему мы не можем отдохнуть, оставаясь в сознании и продолжая быть начеку? Почему мы не можем восстановить силы, бодрствуя? Загадка..." [3]; в ряде источников (напр., [40]) "утверждается, что при своем возникновении в процессе эволюции сон служил задачам сохранения энергии" — на что [1] резонно замечает, что "...для сохранения энергии вполне достаточно просто ограничить активность — лечь удобненько на диванчик, положить под голову подушечку, закрыть глазки и полежать так часов восемь... Почувствуете вы себя после этого отдохнувшим или будете представлять собой наглядный экземпляр «домашнего сумасшедшего?»"); и множество иных крайне разнообразных точек зрения. Большинство из них противоречат друг другу — или в лучшем случае "не стыкуются": "не был достигнут консенсус относительно биологической функции сна и сновидений" (Ribeiro S. et al., 2008 [35], Maquet, 2001 [36]; Siegel, 2001 [37]; Stickgold et al., 2001 [38]); "даже сейчас во многом остаются неясными глобальные проблемы — механизмы наступления, назначение сна в целом и каждой из его фаз в отдельности" [41]; при этом большая часть имеет определённые экспериментальные доказательства, но непонятно, как первые связаны между собой, а научная картина в целом напоминает не то известную притчу о слоне и слепых, пытавшихся установить его облик (по мнению [45, 47]), не то хаос, зачастую творящийся в сновидениях. Это разнообразие, по словам И. А. Бесковой, создает «методологический кризис», поскольку один и тот же феномен сновидения интерпретируется «не только по-разному, но зачастую противоположным образом» [96, с. 5]. Выходом из этого И. А. Бескова считает создание интегрального («объемного») подхода к пониманию природы сновидений.

В связи с этим, по оценке [45], актуальным представляется интегративный подход к совокупности существующих гипотез.

В данной работе сделана попытка теоретического синтеза большинства имеющихся сомнологических гипотез, на основе более подробного и глубокого анализа как среды, в которой протекает дефрагментация (консолидация), так и специфики консолидируемых данных, не делая неоправданных упрощений, к которым прибегают большинство авторов, рассматривая все компоненты обратно-бионической аналогии — технологического цикла функционирования наиболее сложных баз данных и СУБД (различных типов). Предложена синтетическая гипотеза функционального назначения сна, объединяющая большинство существующих на данный момент основных сомнологических концепций в единую, логически непротиворечивую систему (за исключением — по понятным причинам — резко редуccionистских, а также наиболее одиозных, напр., фрейдистской о сне как удовлетворении извращенных потребностей некоего "ид" (!) в символической — для обмана "внутренней цензуры" (?) — форме, и оккультных о путешествиях т.н. "души" по

"потусторонним мирам" (различные религии древности), или мистическому "астралу" (см., напр., Левашов Н.В., [19]).

1. Нейрокибернетический аспект. Понимание информационно-кибернетического аспекта памяти авторами современных гипотез "консолидации" памяти во сне выглядит явно недостаточным. Большинство современных гипотез консолидации памяти исходит из парадигмы, которую можно назвать "дефрагментацией винчестера" — дефрагментационные процессы полагаются принципиально аналогичными дефрагментации файлов на винчестере (за исключением разве что субстанции, в которой это происходит, и её топологии). Если же приглядеться к проблеме пристальнее, то становится очевидно, что это неоправданное упрощение, т.к. игнорируется как **качественная** специфика дефрагментируемой информации, так и принципиально более сложная организация **системы:** дефрагментационных (и **связанных с** последними) процессов, а также системные связи процесса дефрагментации с, необходимо, в силу качественной специфики, сопутствующими процессами. По мнению автора, к данной проблеме необходим комплексный, метасистемный подход — хотя бы учитывая сложность и специфику «носителя информации», и было бы принципиальной ошибкой утверждать монофункциональность сна, — тогда как сегодня известно, что во сне протекают множество крайне разнородных процессов; логичнее предположить, что это сложный комплекс тесно связанных функций, (обусловленных спецификой того, как протекает (и, соответственно, в чём нуждается) дефрагментация наиболее сложно организованных баз данных), вместе образующих особый режим, альтернативный бодрствованию. Память, т.е. совокупность информации, накопленной в нейронно-глионной сети мозга, с нейрокибернетической точки зрения можно рассматривать как базу данных (БД), точнее — сложную многоуровневую «многопользовательскую»¹⁰ внутренне-разветвлённую БД иерархическо-сетевой организации [11, стр.7] (с компрессией [20, 24, 39]) — но никак **не аналог** «жёсткого диска» в FAT32 или ext3fs. Из кибернетики известно, что важной, имманентной характеристикой таких баз данных, обладающих хотя бы частью вышеперечисленных свойств является (вследствие их логики работы)¹⁵ неизбежное накопление энтропии (фрагментация, ошибки, незавершенные и отложенные операции, и др.) и "сырых" данных, падение КПД, пропускной способности, быстродействия, эффективности, надёжности, «уровня» и т.д. (см. в т.ч. [86, 88, 89]); причём эти явления выражены пропорционально сложности строения БД, её данных, и выполняемых в ней операций; интуитивно понятно, что в такой наисложнейшей базе данных, как человеческая память, этот эффект будет выражен предельно остро. В результате таковые БД требуют для своего функционирования (в отличие от, скажем, неизменного программного кода) регулярного перехода из рабочего режима в режим обслуживания БД; в последнем они вновь обретают низкоэнтропийность, приемлемые размеры и высокий КПД [87], после чего вновь готовы к работе. В наиболее общем случае, режим обслуживания БД¹ (в случае биологических систем — практически всегда автоматический; но, в принципе, возможен и управляемый извне — некоторые виды гипнотерапии [94]) включает в себя:

1. выгрузку и начальную перезагрузку (что освобождает от накопленных ошибок оперативной памяти⁶) самой БД⁴ и рабочей среды системы управления базой данных (СУБД) (для биологических систем это — засыпание),

2. диагностику состояния «программного обеспечения», в 1-ю очередь, БД ("любимая" функция сомнологов и психоаналитиков) и

3. тестирование¹³ «аппаратного обеспечения» — висцеральных систем организма "под нагрузкой" (т.н. "вегетативная буря" БДГ-сна),

4. дефрагментацию "логической" структуры БД (включающую, в т.ч., сортировку [103], упорядочивание [104], реструктуризацию [105] и встраивание новых знаний в уже имеющиеся сети знаний [106])⁹,

5. "низкоуровневую" дефрагментацию "физической" структуры БД, включая реорганизацию [67, 68] памяти,

6. завершение незавершённых⁷ процессов, операций с данными, системных вызовов (включая в т.ч. "додумывание"² и *оптимизацию обученности*: дообучение [29, 100], или, наоборот, устранение избыточной обученности (перетренированности на повторяющихся однотипных узкоспециализированных ситуациях) [29, 99]),

7. сжатие БД [20, 24, 39] и её архивацию (По мнению ряда авторов, в частности, [24], во сне выполняется архивация содержимого быстрой временной памяти в долговременную память — практически неограниченной емкости, но низкого быстродействия (это то, что нужно с десятков секунд - пару минут, а то и более, припоминать — «разархивировать»),

8. оптимизацию (в узком смысле) [37, 69],

9. Исправление ошибок, восстановление целостности, работоспособности и непрерывности «данных» (воспоминаний) и «кода» (рефлексов), как для каждой файловой записи (энграммы), так и для всех уровней БД, в т. ч. в целом:

А). внешних, «сетевых» — т.е. в случае биологической системы межличностных, социальных конфликтов — "репетиция социальных ситуаций во сновидениях улучшает способность решить межличностные конфликты и конфронтации в бодрствующей жизни", "увеличивает способность успешно взаимодействовать в социальном окружении" (Franklin and Zyphur (2005) [73]),

Б). ошибок макроуровня (общесистемных), — реинтеграцию (восстановление целостности) и устранение рассогласований, внутренних конфликтов базы: а). сновидение как «психотерапия» (Jung, 1967 [54], Paller и Voss, 2004 [51]),

В). Конфликтов между подсистемами, в т.ч. с алгоритмами СУБД³ — "сон способствует интеграции неокортикальной функции с механизмами мотивации и вознаграждения" (Nofzinger и др., 1997) [63],

Г). субсистемных ошибок промежуточного уровня, — "квизитерапевтическая функция сновидения относительно эмоционального материала в нейронных сетях" (Hartmann E. (1996) [55]), сны как "естественный целитель" психики, решающий её эмоциональные проблемы (Cartwright (1991) [56]) и проблемы настроения (Cartwright (1996) [57]),

Д). ошибок микроуровня — корректирующую (отклонения, ошибки и т.п.) обработку [70], а также исправление повреждений (в биологических системах это — регенерация) [71];

10. удаление ненужных и лишних (напр., лишние межнейронные связи - [66]), а также вредных [7] данных ("мусора", в биологической системе — также и молекулярного — "химической энтропии" — "глимфатической" системой [4]; данный пункт частично совпадает с (9Г, 9Д));

11. пополнение, обновление, модернизация и актуализация БД по последним данным [17, 18].

12. обновление и пополнение т.н. «индекса» БД, его системы связей ("нашего склада декларативных воспоминаний" [51]),

13. профилактику¹³: хорошо известный факт — достаточное количество здорового сна — лучшая профилактика нервно-психических, и не только, заболеваний (а высокая культура сна вообще исключает первые — феномен сеноев, [82]); а его хроническая нехватка, наоборот, сказывается в данном аспекте весьма негативно [83]. Большинство теорий сна подчеркивает важное значение сна и сновидений в поддержании физического и психического здоровья [91-95].

14. тестирующе-отладочные⁸ пуски СУБД в "виртуальной среде" (протосознание ("protoconsciousness" по Hobson, 2009 [52]) — мозг моделирует свое взаимодействие с внешним миром [53]; сновидение — виртуальная реальность, моделирующая угрожающие события, для получения возможности репетиции поведения предотвращения угрозы — по Revonsuo A. (2000) [58], сновидения — творческое "полотно" для решения личностных и объективных проблем — Barrett (2001) [64], Van de Castle (1994) [65]); т.е. субъективно — «обучающе-тренировочные» (по своей роли) сновидения. Причём, судя по данным экспериментов на животных («кошка Жювэ» [17, 34] и т.п.), а также по данным, приводимым Vorbély A. о снах несовершеннолетних [2, стр. 43-45], и т.д.), данный тип сновидений является не только ключевой формой сна для млекопитающих, но и преобладающими в онтогенезе на ранних стадиях у человека;

15. выработка, модификация и тренировочное «проигрывание» [107-109] (т.е. тестовый прогон с отладкой) жизненных сценариев, метапрограмм мышления и поведения (они же — скрипты «3D-игры» сна, и одновременно автоматизационные скрипты-сценарии СУБД: противоположный — «сонный» режим работы метапрограмм мышления и поведения) — и отладка таковых;

16. Моделирование «сюжетных веток» будущего, «развилок» и бифуркаций [53, 58 и др.], моделирование различных направлений развития событий, просчет различных вариантов неизвестного будущего, взятия под контроль последнего, подчинение реальности себе; развитие «свободы воли» и обеспечение её; устранение «нестыкочков», «щелей», «уязвимых мест» в «шаблонах», «программировании» мозга и 2 сигнальной системы;

17. финальную дозагрузку рабочей среды СУБД и запуск последней в собственно рабочий режим (для биологических систем это — пробуждение и «приход в себя»).

18. вывод сообщений об ошибках и аномалиях процесса (при наличии таковых), их лога и дампа, в символьном коде, как правило, непонятном обычному пользователю (в биосистемах — воспоминания о странных символических событиях в сновидении), причём файлы этих ошибок и аномалий — временные и как правило, удаляются системой

при 1-й же возможности (сновидения легко и быстро забываются), но при большой психологической важности «системные сообщения» могут надоедать «пользователю» («К чему приснилась тёща на белом коне, мне хоть кто-то объяснит?», «И вот так, доктор, каждую ночь — один и тот же сон...»).

19. Кроме того, в связи с не меньшей, (а то и большей), чем у сетчатки, чувствительностью экранных центров мозга к «выгоранию» при статичном сигнале, таковые нуждаются в «хранителе экрана» (англ. screensaver) [101, 102]; дефрагментация действительно **внешне** похожа на работу некоторых вариантов последнего и эволюцией была модифицирована **и** под таковую.

В случае, напр., серверной базы данных среднего уровня, часть функций, например, тестовые пуски в "виртуальной среде", могут отсутствовать — вследствие того, что в высокодетерминированной среде в них часто нет необходимости, но в случае биологической системы в труднопрогнозируемом реальном мире, практически всегда необходим полный (или почти) набор функций, и каждую ночь задействуются все или почти все. Кроме того, для вычислительной системы, одним из основных архитектурно-функциональных принципов которой является принцип хаоса (см., напр., [21, 22, 25-27, 44, 84]), регулярная дефрагментация существенно, буквально жизненно необходима¹² (что с инженерных позиций очевидно).

Данные за последние 1-2 сеанса работы в таких базах данных зачастую хранятся во временных файлах большого объема, что не требует больших: вычислительных ресурсов и расхода времени — при работе с таковыми (выигрыш по быстродействию за счёт проигрыша в компактности), в отличие от процесса сжатия их в основную базу данных, но они загромождают место на диске. По сути, это другая форма хранения информации в БД. В таких случаях, перемещение данных из таковых файлов в основную БД (со сжатием) выполняется в промежутках между сеансами работы, т.е. в режиме обслуживания, и, как правило, ночью; после чего эти временные файлы удаляются. В отличие от функций поведенческого взаимодействия с окружающей средой, сервисно-служебные функции поддержания информационного гомеостаза БД выполняются не сразу же, а когда освободятся достаточное количество системных ресурсов (в т.ч. значительная часть — когда ресурсы освободятся для доступа в монопольном режиме). Иначе говоря, что касается подразделения "сон-бодрствование", система "наяву" работает по принципу т.н. "виртуального времени" (в терминологии Tony Karp, 1981 [81]): хотя кажется, что все процессы обработки информации выполняются сейчас, многие из них (системно-сервисные функции мозга, не связанные непосредственно с реагированием на внешние события, непосредственной обработкой поступающей информации, как таковой, и бодрственной активностью сети режима "по умолчанию" (Default Mode Network)) в действительности будут выполняться лишь этой ночью (что дает заметный выигрыш в быстродействии по критическим к времени исполнения задачам — что немаловажно, так как, напр., "подвисание" в критической ситуации, скорее всего, будет стоить жизни). Как показали исследования Winson J. (1990) [62], при неспособности организма к БДГ-сну (на примере ехидны), при прочих равных условиях (сложность поведения, масса тела...), требуется гораздо больше 'вычислительных мощностей' мозга (в частности, префронтальной коры) для

достижения такого же результата: «если бы не БДГ-сон, префронтальная кора человека занимала бы столько места, что человеку пришлось бы везти мозг перед собой на тачке» [62].

В режиме обслуживания система, как целое, однозадачна, внешний интерфейс почти полностью заблокирован (во избежание конфликтов доступа, повреждения БД и т.д.), (в том числе и по первой причине) первая и вторая сигнальные системы подвергаются обслуживанию по отдельности (БДГ-сон и медленноволновой сон, соответственно): сперва обрабатывается **логическая** структура БД **в целом** (в т.ч. «индекс» БД), при этом вызовы к БД производятся в связи с логикой (данных), охватывают большие массивы последних (**медленные** волны — что (общефизический принцип для колебательных систем) соответствует **большим** размерам "резонирующей" нейронной сети, и (относительно) логичные “абстрактно-философские” медленноволновые сновидения-размышления) — макроуровень; после чего следует обработка "файло-кластерного" уровня (**микроуровень**) организации БД (**быстрые** волны — что соответствует **меньшим** размерам активированной нейронной сети, и причудливо-“хаотичные” конкретно-образные⁸ БДГ-сновидения), обработка непосредственно «файлов»-образов, состоящих из “кластеров” — признаков (образа), и их связей. За исключением этого подразделения, и частично процессов загрузки-выгрузки, большинство функций обслуживания «базы данных» в биологической системе, в отличие от цифрового компьютера, выполняются параллельно и одновременно — вследствие сверхвысокопараллельной архитектуры мозга.

В 1-й сигнальной системе также существует дифференциация на дефрагментацию эмоциональной подсистемы — и дефрагментацию *собственно* данных 1-ой сигнальной системы; данная раздельность дефрагментации материала (на многократно повторяющиеся 2 последовательные стадии БДГ-сна, эмоциональную и "конкретно-мыслительную" (безэмоциональную) [72]) обусловлена аналогичным вышеприведенному комплексом причин. Можно предположить, что безэмоциональная фаза подготавливает материал для самообучения в эмоциональной фазе (семантическое обслуживание самообучения, т.е. самообучение и дообучение, «тренировка» нейросетей коры во сне), и проверяет результаты самообучения в предыдущей эмоциональной фазе.

Что касается функции № 9 (исправление ошибок...), имеет смысл выделить 3 уровня манипуляции с данными:

уровень 0 — механическое копирование, тусклый сон-«кинохроника дня» о дневных событиях;

уровень 1 — собственно дефрагментация в тех или иных вариантах, не затрагивающая содержание данных, но активно работающая с их формой;

уровень 2 — восстановление целостности нарушенных данных, и

уровень 3 — восстановление путём моделирования, синтеза и самоорганизации нехватящего в данных, то есть уже переход от восстановления к генерации, к созиданию целостности, от тасовочной комбинаторики блоков — к комбинаторике сущностной (деталей), сопровождающейся селекцией по Эделмену [90] — т. е. активная эволюция сомноформ.

Стоит отметить, что, несмотря на архаичность [52, 76, 79, 80] формы сомносознания, оно обладает опережающим дневное сознание (на одну эволюционную стадию) творческим содержанием [64, 65, 82], представляет собой как бы «линзу разума», заглядывающий в его

эволюционное будущее — как фило-, так и идеегенетическое, своего рода зачаток той формы, которой разум приобретёт на следующем этапе онтогенеза, а значит, и филогенеза также. К сожалению, в нашей цивилизации этот бесценный ключ к будущему, бесценный зачаток гениальности, как правило, почти всегда простаивает, опыт сеноев [82] не используется, исключение — такие гении, как Сальвадор Дали (даже у Менделеева это получилось спонтанно).

Таким образом, во сне, дефрагментация (в широком смысле) протекает во всех аспектах работы мозга, начиная с пространственно-временного, включая логически-классификационной, и до моделирующе-когнитивного — включительно; (т.е. если каких-либо важных данных не хватает, дефрагментационные процессы мозга высшего уровня (моделирующие) пытаются её воссоздать: от решения школьных конфликтов — до периодической таблицы (в случае с Д.И. Менделеевым), и так на всех уровнях организации и всех аспектах работы мозга; с другой стороны, дефрагментация может рассматриваться как топологический дебаггинг (отладка).

Логика работы с данными при обслуживании БД заметно отличается от таковой при рабочем режиме БД, это логика оптимизации БД соответственно частоте доступа, КПД "кода", "популярности", "важности" (приоритету)... ; с "точки зрения" рабочего режима выглядит алогичной, странной — на первый взгляд как "небывалая комбинация бывалых впечатлений" [61] в случае биологического сна. Вообще говоря, за небольшим исключением (завершение незавершённых операций с данными), алгоритмы процесса обслуживания (весьма) малопригодны для рабочего режима и наоборот, требуют противоположного подхода, альтернативны друг другу. С этим связана характерная сюрреалистичность, *странность*, "зазеркальность" сновидений — как и с:

- 1). значительными (принципиальными) отличиями в медиаторных фоне и динамике коры — между состояниями: сна и бодрствования [34] (ощущение и восприятие происходящего в сновидении);
- 2). гипнотическими фазами в коре (логика происходящего в сновидении);
- 3). явлениями функциональной диссоциации систем коры и подкорки [28, стр. 95] (общая форма, "конфигурация" и комплектация происходящего в сновидении).
- 4). принципиальным отличием логики алгоритмов: обработки данных при дефрагментации нейрологической памяти — в значительной степени — от логики причинно-следственных связей реального мира.

По мнению автора, нейрокибернетически засыпание — это переключение, точнее перезагрузка коры больших полушарий (и значительной части остального мозга) из рабочей конфигурации в конфигурацию «машины Тьюринга» — выполняющей "обслуживание «базы данных»", а пробуждение — выход обратно⁵.

Роль БД при переходе в режим обслуживания меняется с активной на пассивную (она не работает, а *перерабатывается*).

Для собственно дефрагментации файло-кластерной структуры БД зачастую характерен "древние" и однозадачные системный интерфейс и управляющий код¹⁶ : например, в компьютере с Windows 9X временно используются (системной программой DriveSpace)⁵

системные файлы Windows 3.1 (т.н. Mini Windows) [5], а организмы теплокровных на период парадоксального сна становятся пойкилотермными [6].

Обращают на себя внимание общие черты (проявлений информационной энтропии) в: долго проработавшей и/или подвергшейся установке большого количества различных программ операционной системе (ОС) компьютера — и у жертвы депривации сна:

1. хаотичность и фрагментированность: содержимого ОЗУ / сознания и рабочей памяти;
2. ненадёжность, "глючность", нестабильность работы системы;
3. заметное увеличение времени: отклика системы / реакции на раздражители (т.н. "лаги", "тормоза");
4. заметное падение: вычислительной мощности / интеллекта;
5. и даже частичное сходство: нехватки системных ресурсов — и таких явлений, как снижение работоспособности, усталость, и т.д.

Главное отличие в том, (кроме желания спать,) что компьютер не способен на "микрорезагрузки", подобно не спавшему более 3 суток: если ОС "грохается" ("crashes"), то вся и с потерей данных. (Остальные отличия в основном сводятся к соматическим и биохимическим нарушениям — в биологической системе.) Как и ОС компьютера, так и психика, в случае постоянного "внесения изменений" в неё (запоминание дневных событий, выработка условных рефлексов, обучение...) и/или длительной работы в определенный момент начинает "глючить", чем дальше, тем сильнее; операционную систему или СУБД в таких случаях перезагружают, что позволяет избавиться от хаоса и нестабильности на значительное время. (Почти чистой перезагрузкой, без выраженной дефрагментации и т.д., является также т.н. "сон Штирлица", восстанавливающий за 15-20 минут полную работоспособность на несколько часов.)

Сходство со свойствами базы данных распространяется и на последствия длительной депривации сна. При средне длительной (под нагрузкой) — очень вероятно ирреparable нарушение целостности базы данных (сумасшествие), при более длительной — последнее осложняется переполнением диска, вследствие чего незагружабельность (кома) и/или полная «неработоспособность» (летальный исход); с другой стороны, возникающие при этом парабиотические и некротические процессы, а также собственно летальный исход находятся за границей применимости данной модельной гипотезы — хотя сам переход данной границы (и его причины) полностью согласуются с таковой.

Как видим, вышеперечисленные процессы не только удовлетворяют описанию известных функций сна, но и согласуются с известной формулировкой А. Borbely [2] о сне как явлении, "которое ... кажется предельно простым" (обслуживание, восстановление), "но всякий раз ускользает от научного понимания" (исследователей, незнакомых с законами, действующими "на стыке" кибернетики СУБД и энтропистики).

Надо отметить, что данная СУБД — это карто-ориентированная (Map-Oriented) реляционная (УР) СУБД виртуальной реальности ("картина мира"), содержащая интерактивно-динамические векторные «мультимедийные» (т. е. мультисенсорные: от звука, до запаха и температуры) 3D-модели объектов этого мира (т.е. объёмные модели, изменяющиеся во времени (конечно, изредка бывают и стоп-кадры, персонажи, превратившиеся в статуи или тени, (как и наоборот — превращение статуи в персонажа,

"оживание")), и модель сред, в которых эти объекты действуют: кроме обычных "сухопутных" снов — подводные, в космосе, гораздо реже — «в компьютере», в огне, среди облаков. Точнее говоря, реляционным является только микроуровень организации данной БД, тогда как макроуровень — объектный (точнее объектно-локационный), мезоуровень же — векторно-графический.

Данная «виртуальная реальность» оборудована защитой от некоторых опасных состояний: так, падая с высоты в ней, сновидец не врежется в землю, а плавно затормозит в непосредственной близости от поверхности и повиснет в 10-15 см от последней (если, конечно, не проснётся до этого момента); также есть аварийный выход (из кошмаров и т.п.), и возможность "зарутить" среду, если осознает, что это сон, и удержавшись после этого в последней; подобно тому, как в ОС Windows есть, кроме графического интерфейса, и командная строка, в случае сновидений есть аналог последней (возможность: выкрикнуть что-либо в осознанном сновидении — команда исполняется). Также в сновидении можно проделывать некоторые невозможные в реальности вещи: летать, проходить сквозь стены, дышать под водой, и т.п. (для чего "рут" не обязателен, но помогает), трансформировать объекты «силой мысли», вести диалог с неодушевлённым (в осознанном сновидении). В целом, внешне данная «виртуальная реальность» напоминает компьютерную мультимедийную 3D-игру полного погружения, у них даже совпадают 4 функции: улучшение эмоционального состояния, увлекательность (эмоциональный "захват"), «погружение» и обучение «пользователя», т.е. (в определенной мере) "отладка" его поведения.

Кроме того, надо отметить, что: непосредственное появление абстрактных понятий второй сигнальной системы в БДГ-сновидении крайне затруднено, из-за их абстрактности, пробуждающего воздействия активации второй сигнальной системы и её заторможенности (Майоров Ф.П., 1970 [28, стр. 90-94, 97, 98] и т.п.; структуры второй сигнальной системы (в сновидении) опосредуются через первую сигнальную систему (по Майоров Ф.П., 1970 [28, стр. 109, 110], через собственный конкретно-«низкоуровневый» базис, т.к. не в меньшей мере нуждаются в дефрагментации).

Выдвинутая в данной работе гипотеза позволяет понять роль, казалось бы, нефункционального растормаживания во время сна в коре высших позвоночных. Казалось бы, это процесс, ухудшающий качество сна (противостоящий составляющему сон (по Павлову, [12]) торможению), нефункционально увеличивающий его длительность и т.д., зачем он вообще нужен? (Здесь логические выводы из Павловской теории сновидений вступают в явное противоречие с имеющимися современными научными данными.) Теперь можно объяснить не только, "что происходит?", (как это сделал И.П. Павлов [12]), но и "зачем?", "почему?", "как?". Растормаживание — пропорционально накопленной в нервных центрах за период бодрствования "нервной энергии" (в терминах этологии) — и есть тот механизм, благодаря которому процесс дефрагментации определяет интенсивность использования и новизну "файлов", "записей в базе данных". Сам же механизм дефрагментации — это синергетика, самоорганизация — самой структуры межнейронных связей коры — благодаря собственной активности нейронной сети мозга в этих условиях (см. следующий абзац). Частные случаи таковой синергетики освещают различные эволюционистические концепции функции сна (эволюция — частный случай синергетического процесса), напр., [60], освещающие вопрос в

различных аспектах существования индивида (поведение, мышление и т.д.) для различных масштабно-временных диапазонов (этапов памяти = диапазонов характеристического времени, см. [11]). Условно говоря, плоскость синергетики сна перпендикулярна плоскости кибернетики сна, но вместе они создают образуют единый континуум нейро-инфосинергетики сна, (поскольку, кибернетически, ткань мозга — это синергетическая вычислительная среда (субстанция)). Становится понятным и явление функциональной диссоциации: когда фрагментирован конкретный файл, нет смысла задействовать в его дефрагментации всю систему в целом — активируются только "проблемные" участки (принцип наименьшего взаимодействия [32]); другая причина — необходимость поддержания низких уровней сознания и бодрствования, — соответствующих сну, во избежание пробуждения индивида, т.е. для сохранения и беспрепятственного продолжения сна. Гипотеза также позволяет объяснить хаотичность сновидений: так как (для дефрагментации) обращения дефрагментационного процесса происходят в основном к хаотической составляющей "следов"- "файлов" (мышления, дневных впечатлений...), БДГ-сновидение неизбежно будет хаотично.

Непосредственной причиной сновидений являются вызванные специфической сенсорной (и др.) изоляцией процессы растормаживания — на фоне гипнотических фаз в коре, в сочетании с явлениями функциональной диссоциации — систем коры и подкорки; *частично-символьный* же (как правило) характер сновидений [28, стр. 109-111; и др.] по сравнению с, напр., работой системы памяти, вызван различиями между *индуцированной* работой системы памяти (ассоциативно-рефлекторного характера) по опознанию и воспроизведению воспоминаний и *собственной* (реактивационно-самоорганизационного характера) активностью "файло-кластерной" системы мозга, активация каковых "файлов"¹¹ и является для сновидца — состоящим из содержащихся в последних "символов" сновидением. Стоит указать на значительное принципиальное сходство между: архетипом по К.Г. Юнгу [48] — и т.н. "прототипом" группы близких образов, возникающего в нейросети, обученной взаимодействовать с этой группой близких образов (по Веденову, 1988 [49]).

Общеизвестно, что сновидения — ассоциативный процесс; последнее, по мнению автора, дает возможность расшифровки личностной семантики сновидения по методу т.н. «ассоциативного допроса».

Хотя автоматическая активация «файлов-записей» (энграмм) и работает внешне похоже на «скринсэйвер» [101, 102], но на высших уровнях организации это — игра. Игра в сборку эффективной экспертной системы (памяти), сборка и есть дефрагментация. Игра может носить глубокий философский смысл при задействовании надличностного уровня ассоциаций [48, 67], хотя несомненно, что Юнг преувеличивал частоту встречаемости такого эффекта.

Что же касается такого деления БДГ-сновидений, как на: сновидения, в которых есть субъект (сновидящий), и сновидения-"кино". Иначе говоря, почему при дефрагментации **данных** в сновидениях, как правило, активно действует **субъект**? Безусловно, память почти каждого содержит некоторое (незначительное) количество объективных, субъект-независимых "следов памяти", свободных от примысливания себя к объекту; но в основном "следы памяти" — субъективно-личностный, *индивидуальный* опыт (содержащий в какой-то мере и самого субъекта), весьма часто — опыт каких-либо действий, деятельности; кроме

того, возбуждение, составляющее *собственную* (реактивационно-самоорганизационного характера) активность "файло-кластерной" системы мозга, распространяется за пределы "собственных" активированных "кластеров" и "файлов", на значительную часть остальных нейронных цепей субъекта (мозг во сне всё-таки активно работает!), активация лобных долей хотя и снижена [46], но всё-таки, как правило, присутствует; отсюда очевидно, что при дефрагментации в снах, **как правило**, будет присутствовать (и, большей частью, действовать) субъект.

Сниженность активации лобных долей связана с тем, что для дефрагментации и большинства остальных функций сна не требуется наличие свободы воли, самосознания и т.п. высших функций мозга, для БДГ-сновидения - и работы логики, "здорового смысла"; более того, развившиеся в (и "рассчитанные" на) условиях физической реальности, а не "виртуальной реальности" снов, таковые могут с весьма высокой вероятностью запутать и ухудшить процесс; а также, что более важно, даже частичная активность таковых делает возможным осознание спящим факта нахождения во сне — а подобные виды осознания (как правило) резко повышают в ходе своего "развертывания" уровень бодрствования, что несовместимо со сном как по последнему параметру, так и по семантике, вследствие чего осознающий спящий "автоматически" просыпается. Для предотвращения данного негативного (для протекания сна) эффекта уровень активации лобных долей во сне значительно снижен.

Тут возникает вопрос: А почему в ходе дефрагментации данные *изменяются*, то есть во сне происходят какие-либо действия, происходит развитие сюжета, ситуации, 1 сцена, локация сменяется другой (реалистичным или абсурдно-парадоксальным образом, неважно) и т.д.?

Сон — явление многоуровневое, то есть причин несколько.

Во-первых, нейронные цепи, то есть аналоговые программы, не загружаются в ОЗУ, а активируются, возбуждаются. Это вопрос уровня возбуждения, $U_{\text{нейромембраны}}$, а не копирования в скоростную временную память; консолидация памяти носит также смысловой характер, в отличие от чисто физической дефрагментации «жесткого диска»: дневные воспоминания и новые условные рефлексы не перемещаются с места на место по извилинам, а между ними образуются новые связи (и устраняются лишние): нейроиммунные, синаптические и аксон-миелинизация. (Хотя последнее — это, строго говоря, не образование новой связи, а "разгон" и апгрейд имеющейся).

Во-вторых, появление БДГ-сновидения — эволюционно сравнительно поздняя модификационная надстройка (более поздняя, чем проявление инфразверей, таких, как ехидна), над существовавшими на тот момент процессами высшей нервной деятельности, поэтому "загруженные в память" (а фактически активированная) модель выполняется, "развертывается", функционирует. Модель — это не статичный код исполняемой программы, а совокупность динамически развивающихся данных по определенному объекту (или группе объектов) внешней действительности.

Главная же причина состоит в том, что сон — это один из режимов функционирования «модели реальности» индивида, включающей огромное множество моделей (содержащихся в последней) объектов, это режим функционирования моделей, только *модифицированный* эволюцией для тестирования их состояния, дефрагментации и т.п. обслуживания; режим обслуживания представляет изменённую версию архаичного нормального

функционирования моделей реальности бодрствования, т.е. надстройку над собственными механизмами бодрствования, в связи с чем сама природа 3D-интерактивной системы требует для большинства функций режима обслуживания именно функционирования, **эмулирующего реальность**, и в первую очередь развития событий во времени.

Также 1 из причин — обработка, процесс анализа реорганизуемой информации, вкуче с собственно реорганизацией (см.ниже).

И главная причина. Рефлекс — это функционирующая_нейроцепь, функционирование — имманентное её свойство, значения данных связей в таковой цепи **конструкционно** изменяются, настраиваются только в ходе его функционирования, вне такового функционирования они могут лишь плавно угасать. Так что помимо всего прочего, развитие событий во сне — это ещё и техническая необходимость.

В связи с «многопользовательским» характером базы данных часто возникает необходимость как обработки данных для нескольких «пользователей», так и устранения «межпользовательских конфликтов», и тогда во сне появляются другие персонажи, представляющие собой другие субличности, различные аспекты, грани личности индивида, модели «значимых других»... Заметим, что перегруженность какого-либо объекта, персонажа по части данных может проявляться как его повышенная активность во время сновидения. Кроме того, многие объекты присутствуют просто по ассоциации, и не принимают участие в действии — то есть закон минимальной активации распространяется на нейроны, но не распространяется непосредственно на элементы «синергограмм» памяти

Обращает на себя внимание сходство строения ассоциативной памяти (см., напр., по [85]) и таблиц данных — в компьютерной базе данных. Как объекты и пространство реального мира «объединены» в локацию с находящимся в ней, так и 3D-модели объединены в таблицы — локации, места, тесно связанные между собой; вследствие чего в абсолютном большинстве сновидений присутствует значительное число объектов, персонажей, и т.д. — в какой-либо локации, задействуется большое количество материала, целые «сцены» в БДГ-сне; почти всегда дефрагментируются, обрабатывается не просто отдельные объекты (модели), а целые участки, локации картины мира. С возрастанием в ходе эволюции объёма и сложности теленцефальной «базы данных» дефрагментации «индекса» стало недостаточно, возникла необходимость дефрагментации «таблиц данных» (локаций с содержащихся в них объектами). Это и выполняет парадоксальный сон. Сперва (эволюционно) короткая дефрагментация «перезагрузочного» типа у птиц, краткий БДГ-сон. Позже возник полноценный БДГ-сон млекопитающих. При этом дефрагментация 2-мерных образов происходит в 3-мерном «виртуальном пространстве» сновидения, 3-мерных моделей — во времени сновидения, 4-мерных «сомно-роликов» — в полициклической системе-последовательности сновидений. (Ср. с упоминанием в [11, стр. 12] ветвления линии событий и 5-мерности.)

Таблицы данных индивида объектны, — являются участками его «картины мира», «локациями», развёрнутыми в виртуальной реальности сновидения; в связи с чем, активация таковой таблицы выглядит как активация "внутренней реальности" и деятельность в последней. Активированные (вследствие остаточного возбуждения, растормаживания, сенсорной изоляции сновидения и т.д.) модели частично взаимодействуют по законам

объективного мира вследствие отражённых в них законах последнего, и поэтому многие события, элементарные акты, процессы развиваются во сне также, как в объективной реальности; но частично по алгоритмам реорганизации (и других составляющих дефрагментации и режима обслуживания вообще), отличающимся от таковых объективной реальности, что и обуславливает ирреальность, *странность*, сюрреалистичный характер снов — в логико-алгоритмическом аспекте.

Надо добавить, что здесь очень многое зависит от вероятности, от случая: хаотичны не только фрагментированные данные, но и их распределение во времени, их поступление, иначе говоря, сновидение — это «континуум», в котором в значительной мере действуют законы хаоса, а вероятность инвертирована — как вследствие парадоксальной и ультрапарадоксальной фаз, так и функции прогноза маловероятных событий, принципа хаоса как одного из архитектурных, отсутствия жесткого контроля со стороны детерминизма реальности, как и того, что именно хаотическая компонента данных — главный предмет дефрагментации.

Кроме того, сон — способ обработки данных (состоящий в "чистой" самоорганизации нейросетей), находящихся за пределами знаний и/или сознания индивида, для достижения им, тем не менее, своих целей. Ключевым моментом в нейропроцессах сна является особого рода «синергетическая кристаллизация» нейросхем (как новых, так и продолжение уже существующих) — не просто самоорганизация нейроцепей под действием условно-рефлекторных стимулов и подкреплений (в основном вставочных звеньев рефлекса), активировавшихся в результате растормаживания, но особый режим, главной сутью которого является самосборка нейросетей и нейроцепей как таковая, сориентированность мозга на собственные «проращивание связей и элементов» и переконфигурацию, саморазвитие вместо «достижений в внешнем мире», апгрейт, моддинг и опережение изменений во внешнем мире («превентивная гонка», а не просто апдэйт — во всяком случае у высокоразвитых особей). Она характерна для парадоксального сна, хотя и в ортодоксальном наблюдается в какой-то мере — во второй сигнальной системе. Образно говоря, сон — это метод работы с неведомым, как объективным, например, как в случае Д.И. Менделеева и его знаменитой таблицы, так и индивидуально-субъективным: это в т.ч. контур работы с областями «тени», неосознаваемым, обеспечение их бессбойного функционирования параллельно и одновременно с сознанием.

2. Инженерно-эволюционный подход: форсажный аспект аналогии «организм-машина». Есть все основания полагать, что на всех витках эволюционного развития, где существует сон, во время такового интенсифицируется совокупность иммуно-регенеративных процессов организма. Несомненна важность сна для поддержания физического и психического здоровья [91-97]. (Простейший пример — больным, и пережившим сильные потрясения, рекомендуется побольше спать, так как в этом состоянии организм гораздо лучше восстанавливается). Так же очевидно, что на том уровне эволюции, где появляется сложно и тонко организованная психика, последняя нуждается в регенерации не меньше (а то и больше!), чем биологическое тело. Организм, когда не действует во внешнем мире, регенерирует гораздо эффективнее, так как ничто не мешает регенерации — как известно, по вполне очевидным причинам любая система не может одновременно:

функционировать на заметную мощность — и подвергаться при этом полноценному ремонту. Ещё одна простейшая аналогия: нельзя одновременно смотреть важную передачу (или "захватывающий" фильм) по телевизору — и настраивать последний, проводить по нему технические работы; а если всё-таки попробовать, "картинка" будет **хаотичной, обрывистой и большей частью искажённой**.

"Сон — настолько распространённое в природе явление, что оно должно быть безумно полезным" [3].

Рассмотрим две одинаковые системы с единственным отличием: одна из них способна к саморемонту (регенерации), другая — нет. Очевидно, что первая система сможет периодически переходить в режим форсажа, да и большую часть активной деятельности вести на заметно большей мощности, выдерживая гораздо большие нагрузки, функционировать с гораздо лучшими показателями (включая длительность жизни), чем вторая. Какой выбор сделает эволюция, в среде, полной хищников (или, с другой стороны, только **слишком шустрой** "еды"), экстремальных условий, конкурентов и т.д. — очевидно. Но у первой системы это получится только при условии очень частого (регулярного) перехода в режим саморемонта, когда система "встаёт в сухой док" и практически полностью переключается с активности в окружающей среде на активность регенерационную (сон), в противном случае — очень быстрый износ наиболее "нежных" деталей и необратимый выход из строя (смерть). (Режим вышеупомянутой "стандартной мощности", не нуждающейся во сне, у современных высокоразвитых животных и человека, по-видимому, полностью утрачен — как и "стандартный холоднокровный режим" у теплокровных — с аналогичным результатом).

3. Инфотрофический аспект: сон и компартиментализация метаболизма. Согласно [20], во время сна происходит сжатие информации в памяти, согласно [23, 24] — также и обработка информации в буферной памяти с последующей передачей ее в следующий этап формирования долговременной памяти.

По [17], во время сна происходит приведение в соответствие условнорефлекторных программ с инстинктивными, а по [18] — свежеработанных поведенческих моделей с устоявшимися, более давними (в т.ч. выработанными в детстве и в критические периоды развития), иначе говоря, сон — это процесс интеграции новой свежеприобретенной информации, поведенческих моделей — с уже имевшимися инстинктивными, импринтинговыми и условнорефлекторными, т.е. во время сна идет, в т.ч., ассимиляция поглощенной информации. Несмотря на то, что, по имеющимся в литературе данным, на данный момент относительно мало известно, как организована и структурирована информация в нейробиологической памяти, совершенно очевидно, что способы этого глубоко, принципиально отличаются от того, как организована и структурирована информация в сенсорных потоках, порожденных объективной реальностью — как в пространстве, так и (особенно) во времени (влияние ритмов, циклов живого организма...). Иначе говоря, сенсорная информация для закладки в долговременную память подлежит глубокому преобразованию — мозгу надо, условно говоря, "переварить" информацию.

Исходя из широко известного феномена «информационного голода» (а также "пищи для ума", деградации и т.д. интеллекта при длительном полном отсутствии новой

информации, и аналогичных явлений), можно привести следующую аналогию: бодрствование — это режим “пожирания” информации (приёма и первичного запоминания информации, впечатлений от органов чувств) и одновременно диссимиляции последней (использования ее для практических целей), сон — это режим переваривания (“сортировка” и т.д.) и ассимиляции информации (общеизвестно, что наибольший пик пластических процессов мозга приходится как раз на период сна [31, стр. 265-266]). Для максимальной эффективности оба режима работы мозга разделены эволюцией во времени — т. к. в случае метаболизма вещества имеется пространственное разделение (полость пищеварительной системы и остальной организм), а при метаболизме информации один и тот же мозг должен и “пожирать”, и диссимилировать, и переваривать, и ассимилировать... по-видимому, такие процессы в принципе не могут протекать (нормально) одновременно¹⁴, поскольку особь, индивид не может в принципе одновременно эффективно действовать во внешней реальности — и в замещающей её “виртуальной реальности” снов (опасность для жизни при лунатизме, онейроиде и галлюцинациях — тому доказательство).

Интуитивно очевидна согласованность данной аналогии — и явления ([15, 16]) нейродинамической интеграции: коры и метасимпатической нервной системы кишечника — во время сна.

4. Заключение. Восстановление полностью работоспособного состояния как вещественной, так и информационной составляющей биологического мозга (и организма), изношенного в течение “форсажа” бодрственной части циркадианного цикла (вследствие того, что для бодрствующего мозга эволюцией была выбрана оптимизация по скорости и мощности — в ущерб компактности данных и износостойкости, (из-за чего нейрологическая память, как база данных, нуждается в регулярном переходе в режим обслуживания (сон)), что позволило использовать значительные преимущества, предоставляемые регенерацией); а существенная и крайне важная часть процессов обработки информации в нейрологической памяти, не связанная непосредственно с бодрственной активностью, но требующая значительного количества системных ресурсов, была перенесена в поведенчески пассивную часть циркадианного цикла. Показанная же автором сводимость большинства (практически всех основных) сомнологических гипотез в непротиворечивое целое, на основе более глубокого анализа базовой консолидационной концепции с позиций кибернетики баз данных (бывшей в своё время применёнными рядом авторов, как метафора и прототип, но увы, не в достаточно полной мере и не совсем из корректной области — при разработке таковой базовой гипотезы) служит серьёзным аргументом в пользу синтетической концепции автора.

Таким образом, совокупность специфических функций сна (в отличие от общего для сна и бодрствования жизнеобеспечения) можно свести к: **восстановление** “изношенных” за период бодрствования: с 1 стороны, “вещественных” организма и мозга (регенерация): восстановление нейронов и др. (в том числе включая восполнение в последних внутренних запасов питательных веществ, и восстановление нейрональных синапсов), и, с другой стороны, “информационных” памяти и психики (режим автоматического обслуживания “базы данных”); а также **дальнейшее** эволюционистическое продолжение (по отношению к периоду бодрствования) восстановления — **доразвитие**, “сверх-регенерация” (в довольно широком диапазоне проявлений — от ростовых процессов во сне у детей и подростков, включая

нерепаративную составляющую нейронеогенеза, до эпизодически встречающегося решения творческих задач во время сна), — составляющие взаимодополняющую пару "форсажу" бодрствования, дневному функционированию "на износ".

Сон — режим альтернативный, *обратный*, бодрствованию, по конфигурации походящий на «машину Тьюринга», в котором мозг 'играет' сам с собой, выполняя сервисное обслуживание базы данных (памяти) и различных своих систем, режим приведения субъективного мира в соответствии с миром объективным, апгрейда, обновления и оптимизации первого. режим, управляемый логикой подсознания, а не объективной реальности. это альтернативный, противоположный режим работы разума: пассивно-самоорганизационный — в отличие от активно-рефлекторного, ретроактивный — в отличие от проактивного, спонтанный, а не рефлекторный, полностью противоположный и одновременно диалектически взаимодополняющий, зеркально-симметричный по архитектуре — и по сути, нормальному бодрствованию режим, в котором и таится разгадка «как разум может всё то, что он может». В конце концов, многие современные ИИ-системы эволюционируют именно в сторону образования снопоподобного режима (в связи с весьма существенными преимуществами при наличии такового) [97, 98], в котором нет разделения на подсознание, сознание и сверхсознание: если система с искусственным интеллектом достаточно близка по параметрам к нейронно-биологической, она начинает существенно нуждаться в периодическом сне [97]. Сон — это режим противоположный — как по архитектуре («машины Тьюринга»), так и по «симпатико-парасимпатической» шкале: восстанавливающий, регенерирующий, релаксирующий; освобождающий от алогизмов, недодуманности, незавершённости и хаотичности в психических процессах, режим самосборки, самоорганизации и самопрограммирования, управляемые метаязыком художественных образов и «архетипов», индивидуальных ассоциаций и этологических кодов. Своего рода неизбежная тень бодрствования, изнанка, «обратная сторона медали», или, скорее, его противоход, взаимодополняющая часть полного суточного цикла циркадианного ритма, — как за сокращением сердечной мышцы органично необходимо следует её расслабление, за толчком крови — кровенаполнение предсердия / желудочка. (Тогда как лишённый клапанов и противонаправленностей «старый» режим способен обеспечивать функционирование только наиболее примитивных организмов.) Режим аутотронный, — в отличие от базирующегося на принципе рефлекса режима обычного бодрствования.

Сон и бодрствование — 2 диалектически противоположных, зеркально-симметричных и взаимодополняющих обоюдозависимых режима циркадного конвейера переработки информации мозгом, две технологически противонаправленных по своему принципу, архитектурной конфигурации и сути фазы инфодинамического цикла (циркадного ритма), составляющих органичное системное целое — циркадианного суточного ритма жизни. Именно во сне происходит основная часть «глубокого обучения», именно благодаря сну возможно самопрограммирование мозга и те эффекты (деятельности мозга), которые позволяют разуму быть именно разумом. Это его «тыл», его техническое обеспечение, его фоновая черновая работа (на которой всё и базируется), его способ справляться с информационной перегрузкой, многовариантностью объективной реальности и развития событий, тот «клей» (glue) (в терминологии [30]) поддержания фактической неразрывности

мыслительного процесса, и бессбойности, ан-аварийности, ан-остановности мозговых алгоритмов.

5. Выводы. Из вышеприведенного можно сделать вывод, что предлагаемая автором в данной статье гипотеза дает ответ на принципиальный вопрос теоретической сомнологии об общей функции сна. Причём, выдвинутая гипотеза не только объединяет остальные, зачастую, казалось бы, противоречащие друг другу концепции и гипотезы функции сна, в единое непротиворечивое логичное целое, но и даёт инженерно-кибернетическое понимание, зачем нужен сон, объясняет его сущностную, витальную необходимость; а также иллюстрирует сложившуюся на современном этапе развития нейронаук потребность в смене сомнологической парадигмы — в комплексном, точнее, мультиаспектном системно-нейрокибернетическом подходе к проблеме функции сна, — внешняя простота какой-либо одновременно и обманчива, и нет: перед нами самый сложный синергетико-нейрокибернетический процесс, направленный на единую — простую в своей сути — цель "восстановления-и-более", и любой редукционизм губителен для его понимания. Тем не менее, для полного понимания данной функции необходимо изучение макрокода и «языка программирования» данной «СУБД» (сновиденного подсознания) и процесса сновидений, для чего требуются дальнейшие исследования.

6. Примечания:

1. Выполняется в монопольном режиме, т.е. система занята только им и из внешних запросов реагирует только на аварийные; прерывать режим обслуживания крайне не рекомендуется. Что любопытно, как при прерывании режима обслуживания, так и при прерывании сна имеются следующие общие последствия: дискомфорт работы в такой системе, сниженность скорости реакции / быстродействия, падение КПД.
2. Это может быть задача научного синтеза — и тогда появляется таблица Менделеева, может быть задача прогнозирования или "программирования" будущего — и тогда появляются т.н. «вещие» сны, это может быть задача отреагирования на что-либо важное, о чем подсознание "не успело сказать" сознанию — и тогда сон «сообщает», где найти потерянное кольцо, и т.д..
3. В случае биологических систем это — связывание в парадоксальном сне генетически детерминированной информации (т. е. врожденное, инстинктивное поведение) с недавно приобретенной информацией (сенсорная информация, приобретенное поведение, обучение) – по гипотезе Jouvet M. (1978) [17].
4. Т.н. "провалиться в забвение", "погрузиться в беспомыслие".
5. Очень похожая перезагрузка применялась в операционных системах Windows 95 и Windows 98, если они были установлены на диске DriveSpace, для дефрагментации со сжатием этого DriveSpace-диска (тоже в определенном смысле БД с компрессией) [5].
6. О роли такового неплохо сказано у дофрейдовского психолога Роберта: «Человек, лишенный способности видеть сновидения, через некоторое время впадает в безумие, ибо масса несформировавшихся, обрывочных мыслей и поверхностных впечатлений будет накапливаться у него в мозгу и подавлять те мысли, которые должны целиком сохраняться в памяти» [14].

7. Как известно, мышление хаотично, редкая мысль додумывается полностью и до логического конца, доминанта постоянно "переползает" на соседние — и не только — участки коры, внимание часто "скачет"...
8. Т.е. основная функция таковых — выявление, моделирование и устранение проблем, "сбоев" в программе/БД, угроз её работе и т.п..
9. Сортировка, классификация, дефрагментация и "перезагруженность" совместно дают то субъективно-физиологическое ощущение «свежести», понятности (т.н. "ясная голова"), которым "утро вечера мудренее".
10. Разные субличности, различные кортикальные анализаторы...
11. Конечно, могут активироваться и меж-"файловые" связи, тогда сновидение будет (в той или иной мере) воспроизведением воспоминаний.
12. Кроме того, во-первых, хаос — неотъемлемая часть реального мира; во-вторых, сложный порядок, неидентифицированный как таковой, с логикой, непонятной наблюдателю, субъективно неотличим от хаоса.
13. А также репарацию их функционального состояния на основании результатов такого тестирования [42, 43].
14. ...за исключением (лишь подтверждающим правило) китообразных и морских котиков с их однополушарным [59] сном.
15. Это такое же сущностное свойство данных БД, как для батарейки — «садится», фильтра — засоряться, машины — изнашиваться и ломаться.
16. "...быстрый сон представляет собой как бы "археободрствование", результат эволюционной трансформации примитивного бодрствования (или части такого бодрствования) холоднокровных" ((Kovalzon, 2011 [74]), [76-79]). К довольно похожим выводам пришли недавно и другие авторы ((Kryger et al., 2011 [75]), [80]).

= ENGLISH TRANSLATION =

Lupu Grigoriy Leonidovich

Synthetic hypothesis of the functional purpose of sleep

Annotation. The neurocybernetic aspect of sleep is considered: memory is considered as a super-complex database, which, due to its design specifics, needs to be regularly switched to automatic maintenance mode — in order to avoid falling efficiency, overload and failure; information-trophic aspect of the problem of sleep, which causes its separation from wakefulness, and the evolutionary-engineering aspect of the evolutionarily expedient functioning of the organism in the cyclic afterburner-regeneration mode, in which the average power (etc.) is much higher, if all other things being equal. Various components of the maintenance regime correspond to the main modern hypotheses of the sleep function of various authors, which allows us to conclude that the synthetic hypothesis put forward by the author (which gives an engineering and cybernetic understanding of the vital necessity of sleep and the causes of the latter) has a unifying function.

Keywords: sleep-wake cycle, sleep, dream, paradoxical sleep, REM phase, slow wave sleep, sleep function, cortex, brain, engineering and evolutionary aspect, fast and furious, entropy, regeneration, infotrophic aspect, neurocybernetic aspect, maintenance mode, memory, database, DBMS, DBMS, consolidation, defragmentation, turing machine, reboot, file, cluster, image, symbol, feature, chaos, paradigm.

0. Problem field. There are many (as far back as 1989 — more than 30, according to [50]) very different hypotheses of the functional purpose of sleep, and even different classifications of these hypotheses: for example, according to A. Wein and K. Hecht [50] — 3 main types: compensatory-restorative, informational, and psychodynamic; according to Sayed L. [45] — neuro-cognitive, evolutionistic, and psychodynamic). Some researchers believe that sleep is necessary for remembering [10], others — on the contrary, for forgetting [9], and still others — for "consolidation" (defragmentation) of memory (see, for example., [8, 33, 37]); Even Kant [13] argued that dreams are necessary to maintain the state of consciousness. brain and body during sleep in a viable state; the state of sleep is associated with many paradoxes: from high EEG activity of the brain in the REM phase (sometimes even exceeding that of wakefulness), to: "...But why can't we rest, stay conscious and stay alert? Why can't we recuperate while we're awake? A riddle..." [3]; in a number of sources (e.g., [40]) "it is stated that when sleep appeared in the process of evolution, it served the problems of energy conservation"— to which [1] reasonably notes that "...to save energy, it is quite enough just to limit activity — lie down comfortably on the sofa, put a pillow under your head, close your eyes and lie down for eight hours... Will you feel refreshed after that, or will you be a visual example of a "domestic madman" ?"); and many other extremely diverse points of view. Most of them contradict each other — or at best "don't fit together": "there was no consensus on the biological function of sleep and dreams" (Ribeiro S. et al., 2008 [35], Maquet, 2001 [36]; Siegel, 2001 [37]; Stickgold et al., 2001 [38]); "even now, global problems — mechanisms-remain largely unclear the purpose of sleep as a whole and each of its phases separately" [41]; however, most of them have certain experimental evidence, but it is not clear how the former are related to each other, and the scientific picture as a whole it resembles either the well-known parable about the elephant and the blind people who tried to determine its appearance (according to [45, 47]), or the chaos that often occurs in dreams. This diversity, according to I. A. Beskova, creates a "methodological crisis", since the same dream phenomenon is interpreted "not only in different ways, but often in the opposite way" [96, p.5]. I. A. Beskova considers the creation of an integral ("three-dimensional") approach to understanding the nature of dreams to be a way out of this.

In this regard, according to [45], an integrative approach to the set of existing hypotheses is relevant.

In this paper, an attempt is made to theoretically synthesize most of the available somnological hypotheses, based on a more detailed and in-depth analysis of both the environment in which defragmentation (consolidation) occurs and the specifics of the consolidated data, without making unjustified simplifications, which most authors resort to, considering all the components of the reverse — bionic analogy-the technological cycle of functioning of the most complex systems. databases and DBMS systems (of various types). A synthetic hypothesis of the functional purpose of sleep is proposed, which combines most of the currently existing basic somnological concepts

into a single, logically consistent system (with the exception, for obvious reasons, of the sharply reductionist ones, as well as the most odious ones, for example, the Freudian one about sleep as satisfying the perverted needs of a certain "Id" (?) in the symbolic one-for of the "inner censorship" (?) — form, and occult ones about the so-called "soul" traveling through "other worlds" (various ancient religions), or the mystical "astral" (see, for example, Levashov N. V., [19])).

1. Neurocybernetic aspect. Understanding of the informational and cybernetic aspect of memory by the authors of modern hypotheses of "consolidation" of memory in a dream is clearly insufficient. Most modern hypotheses of memory consolidation are based on a paradigm that can be called "hard drive defragmentation" — defragmentation processes are supposed to be fundamentally similar to defragmenting files on a hard drive (with the exception of the substance in which this occurs and its topology). If you look at the problem more closely, it becomes obvious that this is an unjustified simplification, since it ignores both **the qualitative** specifics of the defragmented information, and the fundamentally more complex organization **of the system:** defragmentation (and **related** processes), as well as the system connections of the defragmentation process with, it is necessary, due to the qualitative specifics, related processes. According to the author, this problem requires a comprehensive, metasystem approach—at least taking into account the complexity and specifics of the "information carrier", and it would be a fundamental mistake to assert the monofunctionality of sleep, whereas today it is known that many extremely heterogeneous processes occur in sleep; it is more logical to assume that this is a complex complex of closely related functions, (defragmentation of the most complexly organized databases takes place (and, accordingly, what is needed)), which together form a special mode that is alternative to wakefulness. From a neurocybernetic point of view, memory, i.e. the totality of information accumulated in the neural-glion network of the brain, can be considered as a database (DB), more precisely—a complex multi-level "multi-user"¹⁰ internally-branched database of a hierarchical network organization [11, p. 7] (with compression [20, 24, 39]) — but **not an analog** of a "hard disk" in FAT32 or ext3fs. It is known from cybernetics that an important, immanent characteristic of such databases, which have at least some of the above properties, is (due to their logic of operation)¹⁵ the inevitable accumulation of entropy (fragmentation, errors, incomplete and deferred operations, etc.) and "raw" data, a drop in efficiency, throughput, speed, efficiency, reliability, "level" , etc. (see also [86, 88, 89]); and these phenomena are expressed in proportion to complexity the structure of the database, its data, and the operations performed in it; it is intuitively clear that in such a complex database as human memory, this effect will be extremely pronounced. As a result, such databases require for their operation (in contrast to, say, immutable program code) a regular transition from operating mode to database maintenance mode; in the latter case, they regain low entropy, acceptable size, and high efficiency [87], after which they are ready for operation again. In the most general case, the maintenance mode of DB¹ (in the case of biological systems, it is almost always automatic; but, in principle, it is also possible to control it from the outside — some types of hypnotherapy [94]) include:

1. unloading and initial reloading (which frees up accumulated errors in RAM⁶) of the DB⁴ itself and the working environment of the database management system (DBMS) (for biological systems, this is falling asleep),

2. diagnostics of the state of the "software", first of all, the database (the "favorite" function of somnologists and psychoanalysts) and
3. testing¹³ "hardware" — visceral systems of the body "under load" (the so-called "vegetative storm" of REM sleep),
4. defragmentation of the "logical" database structure (including sorting [103], ordering [104], restructuring [105], and embedding new knowledge into existing knowledge networks [106])⁹,
5. "low-level " defragmentation of the "physical" database structure, including memory reorganization [67, 68],
6. completion⁷ of incomplete processes, data operations, and system calls (including "thinking through").² and *optimization of training*: additional training [29, 100], or, on the contrary, elimination of excessive training (overtraining in repetitive highly specialized situations of the same type) [29, 99]),
7. database compression [20, 24, 39] and its archiving (According to some authors, in particular, [24], in a dream, the contents of fast temporary memory are archived into long-term memory—almost unlimited capacity, but low speed (this is what you need for a dozen seconds — a couple of minutes, or even more more, remember — "unzip"),
8. optimization (in the narrow sense) [37, 69],
9. Error correction, restoration of integrity, operability, and continuity of "data" (memories) and "code" (reflexes), both for each file record (engram) and for all levels of the database, including in general:
 - A). external, "networked" — i.e., in the case of the biological system of interpersonal, social conflicts- "rehearsing social situations in dreams improves the ability to resolve interpersonal conflicts and confrontations in waking life", "increases the ability to interact successfully in the social environment" (Franklin and Zyphur (2005) [73]),
 - B). macro-level errors (system-wide), — reintegration (restoration of integrity) and elimination of inconsistencies, internal conflicts of the database: a). dreaming as "psychotherapy" (Jung, 1967 [54], Paller and Voss, 2004 [51]),
 - C). Conflicts between subsystems, including those with DBMS algorithms³ — "sleep contributes to the integration of neocortical function with motivation and reward mechanisms" (Nofzinger et al., 1997) [63],
 - D). subsystemic errors of an intermediate level, — "the quasi-therapeutic function of dreaming relative to emotional material in neural networks" (Hartmann E. (1996) [55]), dreams as a "natural healer" of the psyche, solving its emotional problems (Cartwright (1991) [56]) and mood problems (Cartwright (1996) [57]),
 - E). micro-level errors — corrective (deviations, errors, etc.) processing [70], as well as damage correction (in biological systems, this is regeneration) [71];
10. removal of unnecessary and superfluous (e.g., extra interneuronal connections — [66]), as well as harmful [7] data ("garbage", in the biological system — also molecular too — "chemical entropy" — by the "glymphatic" system [4]; this point partially coincides with (# 9D, # 9E));
11. replenishment, updating, modernization and updating of the database based on the latest data [17, 18].

12. updating and updating the so-called "index" of the database, its system of connections ("our warehouse of declarative memories" [51]),

13. prevention¹³: it is a well — known fact that a sufficient amount of healthy sleep is the best prevention of neuropsychiatric, and not only diseases (and a high sleep culture generally excludes the former — the Senoy phenomenon, [82]); and its chronic lack, on the contrary, affects this aspect very negatively [83]. Most sleep theories emphasize the importance of sleep and dreaming in maintaining physical and mental health [91-95].

14. testing and debugging⁸ DBMS launches in a "virtual environment" ("protoconsciousness" according to Hobson, 2009 [52] — the brain models its interaction with the outside world [53]; dream — a virtual reality that simulates threatening events, in order to be able to rehearse the behavior of threat prevention — according to Revonsuo A. (2000) [58], dreams are a creative "canvas" for solving personal and objective problems — Barrett (2001) [64], Van de Castle (1994) [65]); i.e., subjective — "teaching-training" (in its role) dreams. Moreover, judging by the data of experiments on animals ("Juve's cat" [17, 34], etc.), as well as according to the data provided by Borbély A. on juvenile dreams [2, pp. 43-45], etc.), this type of dreams is not only a key form of sleep for mammals, but also predominant in ontogenesis at the early stages in humans;

15. development, modification, and training "playback" [107-109] (i.e., a test run with debugging) of life scenarios, thinking and behavior metaprograms (they are also scripts of the "3D-game" of sleep, and at the same time automated DBMS scripts: the opposite is the "sleep" mode of operation of thinking and behavior metaprograms) — and debugging them.

16. Modeling of "plot branches" of the future, "forks" and bifurcations [53, 58, etc.], modeling of various trends in the development of events, calculating various options for the unknown future, taking control of the latter, subordinating reality to itself; developing "free will" and ensuring it; eliminating "inconsistencies", "cracks", "gaps", etc. "vulnerabilities" in "templates", "programming" of the brain and 2nd signal system;

17. the final reloading of the DBMS working environment and launching the latter into the actual working mode (for biological systems, this is waking up and "coming to life").

18. output of messages about errors and anomalies of the process (if any), their log and dump, in symbolic code, usually incomprehensible to the average user (in biosystems — memories of strange symbolic events in a dream), and the files of these errors and anomalies are temporary and are usually deleted by the system at the same time opportunities (dreams are easily and quickly forgotten), but with great psychological importance, "system messages" can bother the "user" (" Why did the mother-in-law dream on a white horse, at least someone will explain to me?", " And so, doctor, every night — the same dream...") .

19. In addition, due to the sensitivity of the screen centers of the brain to "burnout" due to a static signal, which is no less (or even greater) than that of the retina, they need a "screen saver" [101, 102]; defragmentation is really looks similar in appearance to the work of some variants of the latter and also, has also been modified by the evolution **and** for this purpose.

In the case of, for example, a mid-level server database, some of the functions, such as test runs in a "virtual environment", may not be available — due to the fact that in a highly deterministic environment they are often not necessary, but in the case of a biological system in a

difficult-to-predict real world, a complete (or almost complete) set of functions is almost always necessary functions, and every night all or almost all of them are involved. In addition, for a computer system where one of the main architectural and functional principles is the chaos principle (see, for example., [21, 22, 25-27, 44, 84]), regular defragmentation is essential, literally vital¹² (which is obvious from an engineering standpoint).

Data for the last 1-2 sessions of work in such databases is often stored in large temporary files, which does not require much: computing resources and time consumption — when working with them (gain in speed due to loss in compactness), in contrast to the process of compressing them into the main database, but they clutter up space on the disk. In fact, this is a different form of storing information in the database. In such cases, moving data from such files to the main database (with compression) is performed between work sessions, i.e. in maintenance mode, and, as a rule, at night; after that, these temporary files are deleted. Unlike the functions of behavioral interaction with the environment, the system-service functions of maintaining the information homeostasis of the database are performed not immediately, but when a sufficient number of system resources are released (including a significant part-when resources are released for exclusive access). In other words, as far as the "sleep-wake" division is concerned, the "waking" system operates on the principle of the so-called "virtual time" (in the terminology of Tony Karp, 1981 [81]): although it seems that all information processing processes are being performed now, many of them (system-service functions of the brain that are not directly related to responding to external events, direct processing of incoming information as such, and the waking activity of the Default Mode Network) will actually be performed only this night (which gives a noticeable performance gain for time-critical tasks — which is important, since, for example, "hanging" in a critical situation is likely to cost lives). As shown by the research of Winson J. (1990) [62], when the body is unable to REM sleep (on the example of other things being equal (complexity of behavior, body weight...), it takes much more 'computing power' of the brain (in particular, the prefrontal cortex) to achieve the same result: "if it weren't for REM sleep, a person's prefrontal cortex would take up so much space that a person would have to carry the brain in front of him in a wheelbarrow" [62].

In maintenance mode, the system as a whole is single-tasking, the external interface is almost completely blocked (to avoid access conflicts, database corruption, etc.), (including for the first reason) the first and second alarm systems are serviced separately (REM sleep and slow-wave sleep, respectively): first, **the logical** structure of the database **as a whole** (including the "index" of the database) is processed, while calls to the database are made in connection with logic (data), cover large arrays of the latter (**slow** waves-which (a general physical principle for oscillatory systems) corresponds **to the large** size of the "resonating" neural network, and (relatively) logical "abstract-philosophical" slow-wave dreams-reflections) — macro level; then follows the processing of the "file-cluster" level (**microlevel**) of the database organization (**fast** waves-which corresponds **to the smaller** size of the activated neural network, and bizarre — "chaotic" concrete-shaped (REM dreams), processing directly "files"-images consisting of "clusters" of attributes and their relationships. With the exception of this division, and partly the loading and unloading processes, most of the "database" maintenance functions in a biological system, unlike a digital computer, are performed in parallel and simultaneously — due to the ultra-high-parallel architecture of the brain.

In the 1st signal system, there is also a differentiation into defragmentation of the emotional subsystem — and defragmentation of the actual data of the 1st signal system; this separation of defragmentation of the material (into repeated 2 consecutive stages of REM sleep, emotional and "concrete-mental" (emotionless) [72]) is due to a similar set of reasons. It can be assumed that the emotionless phase prepares material for self-learning in the emotional phase (semantic maintenance of self-learning, i.e. self-learning and additional training, "training" of neural networks of the cortex in sleep), and checks the results of self-learning in the previous emotional phase.

As for function # 9 (error correction...), it makes sense to distinguish 3 levels of data manipulation:

level 0 — mechanical copying, dim sleep- "newsreel of the day" about the day's events.

level 1 — defragmentation itself in various variants that do not affect the content of data, but actively work with its form.

level 2 — restoring the integrity of broken data, and

level 3 — restoration by modeling, synthesis, and self-organization of what is missing in the data, that is, the transition from restoration to generation, to the creation of integrity, from shuffling combinatorics of blocks to essential combinatorics (details), accompanied by selection according to Edelman [90] — i.e., active evolution of somnoforms.

It is worth noting that, despite the archaic form of somnoconsciousness [52, 76, 79, 80], it has a creative content that is ahead of the daytime consciousness (by one evolutionary stage) [64, 65, 82], it is like a "lens of reason" that looks into its evolutionary future — as a philo-, so is the ideagenetic, a kind of germ of the form that the mind will acquire at the next stage of ontogenesis, and therefore phylogenesis as well. Unfortunately, in our civilization, this priceless key to the future, this priceless germ of genius, is usually almost always idle, the Senoy experience [82] is not used, with the exception of such geniuses as Salvador Dali (even Mendeleev did it spontaneously).

Thus, in sleep, defragmentation (in a broad sense) occurs in all aspects of the brain, starting with the spatial-temporal, including logical-classification, and up to modeling-cognitive-inclusive; (that is, if any important data is not enough, defragmentation processes of the brain of the highest level (modeling) try to recreate it: from solving school conflicts to the periodic table (in the case of D. I. Mendeleev), and so on at all levels of organization and all aspects of the brain; on the other hand, defragmentation can be considered as topological debugging.

The logic of working with data during database maintenance is noticeably different from that in the operating mode of the database. This is the logic of optimizing the database according to the frequency of access, the efficiency of "code", "popularity", "importance" (priority)... ; from the "point of view" of the operating mode, it looks illogical, strange – at first glance, it looks like an "unprecedented combination experienced impressions" [61] in the case of biological sleep. Generally speaking, with a few exceptions (completion of incomplete operations with data), the algorithms of the maintenance process are (very) unsuitable for the operating mode and, on the contrary, require the opposite approach, they are alternative to each other. This is associated with the characteristic surrealness, *strangeness*, and "insidemirroriness" of dreams — as with:

1). significant (fundamental) differences in the mediator background and cortical dynamics — between the states of: sleep and wakefulness [34] (sensation and perception of what is happening in a dream);

- 2). hypnotic phases in the cortex (the logic of what is happening in the dream);
- 3). phenomena of functional dissociation of the cortical and subcortical systems [28, p. 95] (general form, "configuration" and configuration of what is happening in the dream).
- 4). the fundamental difference between the logic of algorithms: data processing during defragmentation of neurological memory — to a large extent—from the logic of cause-and-effect relationships in the real world.

According to the author, neurocybernetically falling asleep is a switch, or rather a reboot of the cerebral cortex (and a significant part of the rest of the brain) from the working configuration to the configuration of the "Turing machine" — performing "database maintenance", and waking up — going back⁵.

When switching to maintenance mode, the role of the database changes from active to passive (it does not work, but *is being processed*).

For the actual defragmentation of the file-cluster structure of the database, the "ancient" and single-tasking system interface and control code¹⁶ are often characteristic: for example, on a Windows 9X computer, they are temporarily used (by the DriveSpace system program)⁵ Windows 3.1 system files (so-called Mini Windows) [5], and warm-blooded organisms become poikilothermic during paradoxical sleep [6].

Common features (manifestations of information entropy) in: a computer operating system (OS) that has worked for a long time and/or has undergone the installation of a large number of different programs — and a victim of sleep deprivation:

1. randomness and fragmentation: of the contents of RAM / consciousness and working memory;
2. unreliability, "glitchiness", or instability of the system.
3. a noticeable increase in the response time of the system / response to stimuli (so-called "lags", "brakes");
4. noticeable drop in: computing power / intelligence;
5. and even partial similarity: lack of system resources — and such phenomena as reduced performance, fatigue, etc.

The main difference is (other than the desire to sleep,) that the computer is not capable of "micro-booting", like not sleeping for more than 3 days: if the OS "crashes", then all with data loss. (The remaining differences are mainly due to somatic and biochemical disorders — in the biological system.) As well as the computer OS, so does the psyche, in case of constant "making changes" to it (remembering daily events, developing conditioned reflexes, learning...) and / or prolonged operation at a certain point begins to "buggy", the further, the stronger; the operating system or DBMS in such cases is rebooted, which allows you to get rid of chaos and instability for a considerable time. (An almost clean reboot, without pronounced defragmentation, etc., is also the so-called "Stirlitz sleep", which restores full performance for several hours in 15-20 minutes.)

The similarity with the properties of the database extends to the effects of prolonged sleep deprivation. With a medium-long duration (under load) — an irreparable violation of the database integrity (insanity) is very likely; with a longer duration, the latter is complicated by disk overflow, resulting in non — loading (coma) and/or complete "inoperable" (death); on the other hand, parabiogenic and necrotic processes that occur during this process, as well as the actual lethal outcome

is beyond the applicability of this model hypothesis, although the crossing of this boundary (and its causes) is completely consistent with it.

As we can see, the above-mentioned processes not only satisfy the description of the known functions of sleep, but also agree with the well-known formulation of A. Borbely [2] about sleep as a phenomenon "that ... it seems extremely simple" (maintenance, recovery), "but it always escapes scientific understanding" (researchers who are unfamiliar with the laws that operate "at the intersection" of DBMS cybernetics and entropistics).

It should be noted that this DBMS is a map-oriented relational (reflexes) DBMS of virtual reality ("world picture"), containing interactively dynamic vector "multimedia" (i.e. multi-sensory: from sound to smell and temperature) 3D-models of objects of this world (i.e., the image of the world). three-dimensional models that change over time (of course, occasionally there are still frames, characters that have turned into statues or shadows (as well as vice versa — turning a statue into a character, "coming to life")), and a model of the environments in which these objects operate: in addition to the usual "land" dreams, underwater ones are also used. in space, much less often — "in the computer", on fire, among the clouds. More precisely, only the micro-level of the organization of a given database is relational, while the macro — level is object (more precisely, object-location), and the meso-level is vector-graphic.

This "virtual reality" is equipped with protection against certain dangerous conditions: so, falling from a height in it, the dreamer will not crash into the ground, but will smoothly slow down in the immediate vicinity of the surface and hang 10-15 cm from the latter (unless, of course, he wakes up before that moment); there is also an emergency exit (from nightmares etc.), and the ability to "wind up" the environment if it realizes that it is a dream, and then staying in the latter; just as in Windows OS there is, in addition to the graphical interface, and the command line, in the case of dreams there is an analog of the latter (the ability to shout something in a lucid dream-command executed). Also, in a dream, you can do some things that are impossible in reality: fly, pass through walls, breathe under water, etc. (for which "root" is not necessary, but it helps), transform objects with the "power of thought", conduct a dialogue with the inanimate (in a lucid dream). In general, this "virtual reality" looks like a computer multimedia 3D game of full immersion, they even have 4 functions: improving the emotional state, engaging (emotional "capture"), "immersion" and training the "user", i.e. (to a certain extent) "debugging" his behavior.

In addition, it should be noted that: the direct appearance of abstract concepts of the second signal system in REM dreaming is extremely difficult, due to their abstractness, the awakening effect of activation of the second signal system and its inhibition (Mayorov F. P., 1970 [28, pp. 90-94, 97, 98], etc.; the structure of the second signal system (in a dream) are mediated through the first signal system (according to Mayorov F. P., 1970 [28, p. 109, 110], through their own specific "low-level" basis, since they no less need defragmentation.

The hypothesis proposed in this paper allows us to understand the role of seemingly non-functional disinhibition during sleep in the cortex of higher vertebrates. It would seem that this is a process that worsens the quality of sleep (opposing the inhibition that makes up sleep (according to Pavlov, [12])), non-functionally increases its duration, and so on. (Here the logical conclusions from Pavlov's theory of dreams come into clear contradiction with the available modern scientific data.) Now it is possible to explain not only "what is happening?" (as I. P. Pavlov did [12]), but also "why?"

and "how?". Disinhibition — in proportion to the "nervous energy" accumulated in the nerve centers during the period of wakefulness (in ethological terms) — is the mechanism by which the defragmentation process determines the intensity of use and novelty of "files", "records in the database". The defragmentation mechanism itself is synergetics, self-organization — the very structure of inter-neural connections of the cortex — due to the brain's own neural network activity in these conditions (see the next paragraph). Special cases of such synergetics cover various evolutionistic concepts of sleep function (evolution is a special case of a synergetic process), for example, [60], which cover the question in various aspects of an individual's existence (behavior, thinking, etc.) for various time-scale ranges (memory stages = characteristic time ranges, see [11]). Relatively speaking, the plane of sleep synergetics is perpendicular to the plane of sleep cybernetics, but together they create a single continuum of neuro-infosynergetics of sleep, (since, cybernetically, brain tissue is a synergistic computing environment (substance)). The phenomenon of functional dissociation also becomes clear: when a particular file is fragmented, it makes no sense to use the entire system as a whole in its defragmentation — only "problem" areas are activated (the principle of least interaction [32]); another reason is the need to maintain low levels of consciousness and wakefulness, corresponding to sleep, in order to avoid waking up the individual, i.e. for saving and unhindered continuation of sleep. The hypothesis also allows us to explain the randomness of dreams: since (for defragmentation) the defragmentation process accesses mainly to the chaotic component of "traces"- "files" (thinking, daytime impressions...), REM dreaming will inevitably be chaotic.

The immediate cause of dreams is the disinhibition processes caused by specific sensory (and other) isolation -against the background of hypnotic phases in the cortex, in combination with the phenomena of functional dissociation-of the cortical and subcortical systems; *partially*-the symbolic (as a rule) nature of dreams [28, pp. 109-111; etc.] in comparison with, for example, It is caused by the differences between the *induced* work of the memory system (associative-reflex nature) for identifying and reproducing memories and *its own* (reactivation-self-organizing nature) activity of the "file-cluster" system of the brain, the activation of which "files"¹¹ is for the dreamer — a dream consisting of the "symbols" contained in the latter. It is worth pointing out a significant fundamental similarity between: the archetype according to C. G. Jung [48] — and the so-called "prototype" of a group of close images that occurs in a neural network trained to interact with this group of close images (according to Vedenov, 1988 [49]).

It is well known that dreams are an associative process; the latter, according to the author, makes it possible to decipher the personal semantics of dreams using the so-called "associative interrogation" method.

Although the automatic activation of "recording files" (engrams) works outwardly similar to a "screensaver" [101, 102], but at the highest levels of the organization it is a game. A game of assembling an efficient expert system (memory), assembly is defragmentation. The game can have a deep philosophical meaning when using the transpersonal level of associations [48, 67], although there is no doubt that Jung exaggerated the frequency of occurrence of such an effect.

As for such a division of REM dreams as: dreams in which there is a subject (dreamer), and dreams-"cinema". In other words, why is the **subject** usually active when defragmenting **data** in dreams? Of course, the memory of almost everyone contains a certain (insignificant) number of objective, subject-independent "traces of memory" that are free from thinking themselves into the

object; but mostly "traces of memory" are subjective-personal, *individual* experiences (containing to some extent the subject himself), very often-the experience of some other person. In addition, the arousal, that makes *up its own* (reactivation-self-organization) activity of the "file-cluster" system of the brain extends beyond the "own" "activated" clusters "and" "files", to a significant part of the rest of the subject's neural circuits (the brain is still actively working in a dream!), activation of the frontal lobes, although reduced [46], is still usually present; hence, it is obvious that during defragmentation in dreams, **as a rule**, the subject will be present (and, for the most part, act).

Reduced activation of the frontal lobes is due to the fact that defragmentation and most other sleep functions do not require the presence of free will, self-awareness, etc. higher brain functions, for REM dreaming-and the work of logic, "common sense"; moreover, developed in (and "designed" for) the conditions of physical reality, and not the "virtual reality" of dreams, which can confuse and worsen the process with a very high probability; and, more importantly, even partial activity of such dreams makes it possible for the sleeper to become aware of the fact that they are in a dream — and such types of awareness (as a rule) sharply increase the level of wakefulness during their "deployment" , which is incompatible with sleep both by the last parameter and by semantics, as a result of which the conscious sleeper "automatically" wakes up. To prevent this negative effect (for the course of sleep), the level of activation of the frontal lobes during sleep is significantly reduced.

Here the question arises: Why does the data *change* during defragmentation, that is, in a dream, any actions occur, the plot develops, the situation develops, 1 scene changes by another, the location is replaced by another (in a realistic or absurd-paradoxical way, it doesn't matter), etc.?

Sleep is a multi-level phenomenon, that is, there are several reasons.

First, neural circuits, that is, analog programs, are not loaded into RAM, but are activated and excited. This is a question of the level of arousal, $U_{\text{neuromembranes}}$, and not copying into high-speed temporary memory; memory consolidation is also semantic in nature, unlike purely physical defragmentation of the "hard disk": daytime memories and new conditioned reflexes do not move from place to place along the convolutions, but new connections are formed between them (and unnecessary ones are eliminated): neuroimmune, synaptic, and axon-myelination processes. (Although the latter is, strictly speaking, not the formation of a new connection, but "overclocking" and upgrading the existing one).

Secondly, the appearance of REM dreaming is an evolutionarily relatively late modification superstructure (later than the manifestation of infras animals, such as echidnas), over the processes of higher nervous activity that existed at that time, so the "loaded into memory" (and actually activated) model is executed, "deployed", and functions. A model is not a static code of an executable program, but a set of dynamically developing data on a specific object (or group of objects) of external reality.

The main reason is that sleep is one of the modes of functioning of the "reality model" of an individual, which includes a huge number of models (contained in the latter) of objects, it is a mode of functioning of models that has only *been modified* by evolution to test their state, defragment, etc. maintenance; the maintenance mode is a modified version of the archaic normal functioning of reality models. In this case, the very nature of a 3D interactive system requires for most of the functions of the service mode, namely, functioning **that emulates reality**, and first of all, the development of events in time.

Also 1 of the reasons is processing, the process of analyzing reorganized information, along with the actual reorganization (see below).

And the main reason. A reflex is a functioning neurocircuit, functioning is its immanent property, the values of these connections in such a chain change **constructively**, are adjusted only during its functioning, and outside of such functioning they can only gradually fade away. So, among other things, the development of events in a dream is also a technical necessity.

Due to the "multi-user" nature of the database, it is often necessary both to process data for several "users" and to eliminate "inter-user conflicts", and then other characters appear in the dream, representing other subpersonalities, various aspects, facets of the individual's personality, models of "significant others"... Note that the overload of what kind of data is used for processing data for several "users".-either an object or a character in terms of data can manifest itself as its increased activity during the dream. In addition, many objects are present simply by association, and do not take part in the action — that is, the law of minimal activation applies to neurons, but does not apply directly to elements of "synergograms" of memory

It is noteworthy that the structure of associative memory (see, for example, in [85]) and data tables in a computer database are similar. Just as objects and real-world space are "combined" into a location with what is in it, so 3D-models are combined into tables — locations, places that are closely related to each other; as a result, in the absolute majority of dreams there are a significant number of objects, characters, etc. — in any location, a large amount of material is involved, entire "scenes" in REM sleep; almost always defragmented, processed not just individual objects (models), but entire sections, locations of the worldview. As the volume and complexity of the telencephalic "database" increased over the course of evolution, defragmenting the "index" became insufficient, and it became necessary to defragment the "data tables" (locations with objects contained in them). This is what the paradoxical dream does. First, there is (evolutionarily) a short defragmentation of the "reset" type in birds, a short REM sleep. Later, a full-fledged REM sleep of mammals appeared. In this case, defragmentation of 2-dimensional images occurs in the 3-dimensional "virtual space" of the dream, 3-dimensional models — in the dream time, 4-dimensional "somnolecules"-in the polycyclic system-dream sequences. (Cf. with the mention in [11, p. 12] of the branching of the event line and 5-dimensional.)

The individual's data tables are object-based-they are sections of his "worldview", "locations" deployed in the virtual reality of the dream; therefore, the activation of such a table looks like the activation of "inner reality" and activity in the latter. Activated (due to residual arousal, disinhibition, sensory isolation of dreams, etc.) models partially interact according to the laws of the objective world due to the laws of the latter reflected in them, and therefore many events, elementary acts, and processes develop in a dream as well as in objective reality; but partially according to reorganization algorithms (and other components of defragmentation and maintenance mode in general), which differs from those of objective reality, which determines the unreality, *strangeness*, and surreal nature of dreams-in the logical and algorithmic aspect.

It should be added that here a lot depends on probability, on chance: not only fragmented data are chaotic, but also their distribution over time, their arrival, in other words, the dream is a "continuum" in which the laws of chaos largely apply, and probability is inverted-both due to paradoxical and ultra-paradoxical phases, as well as the functions of predicting unlikely events, the

principle of chaos as one of the architectural ones, the lack of strict control by the determinism of reality, as well as the fact that the chaotic data component is the main subject of defragmentation.

In addition, sleep is a way of processing data (consisting in the "pure" self-organization of neural networks) that are outside the individual's knowledge and / or consciousness, in order to achieve their goals. The key point in the neuroprocesses of sleep is a special kind of "synergetic crystallization" of neural circuits (both new and continuation of existing ones) — not just the self-organization of neural circuits under the influence of conditioned reflex stimuli and reinforcers (mainly insertion links of the reflex) activated as a result of disinhibition, but a special mode, the main essence of which is the self-assembly of neural networks and as such, the brain's focus on its own "germination of connections and elements" and reconfiguration, self-development instead of "achievements in the external world", upgrade, modding and getting ahead of changes in the external world ("preventive race", and not just an update — at least in highly developed individuals). It is characteristic of paradoxical sleep, although in orthodox sleep it is observed to some extent — in the second signal system. Figuratively speaking, sleep is a method of working with the unknown, both objective, for example, as in the case of D. I. Mendeleev and his famous table, and individually subjective: this includes the contour of working with the "shadow" areas, the unconscious, ensuring their non-combat functioning in parallel and simultaneously with consciousness.

2. Engineering-evolutionary approach: afterburner aspect of the "organism-machine" analogy. There is every reason to believe that at all stages of evolutionary development, where sleep exists, the totality of immune-regenerative processes of the body intensifies during sleep. There is no doubt that sleep is important for maintaining physical and mental health [91-97]. (The simplest example is patients who have experienced severe shocks, it is recommended to sleep more, since in this state the body recovers much better). It is also obvious that at the level of evolution where a complex and finely organized psyche appears, the latter needs regeneration no less (or even more!) than the biological body. The body, when not operating in the external world, regenerates much more efficiently, since nothing interferes with regeneration — as you know, for quite obvious reasons, any system cannot simultaneously function at a noticeable capacity — and undergo a full repair at the same time. Another simple analogy: you can't simultaneously watch an important program (or an "exciting" movie) on TV — and adjust the latter, perform technical work on it; and if you still try, the "picture" will **be chaotic, abrupt and mostly distorted**.

"Sleep is such a common phenomenon in nature that it should be insanely useful" [3].

Consider two identical systems with the only difference: one of them is capable of self – repair (regeneration), the other is not. Obviously, the first system will be able to periodically switch to afterburner mode, and most of the active activity will be carried out at a noticeably higher power, withstanding much higher loads, and function with much better indicators (including life expectancy) than the second. What choice evolution will make in an environment full of predators (or, on the other hand, only **too fast** "food"), extreme conditions, competitors, etc. is obvious. But for the first system, this will only work if you very often (regularly) switch to self-repair mode, when the system “gets into dry dock” and almost completely switches from activity in the environment to regenerative activity (sleep), otherwise-very rapid wear of the most "delicate" parts and irreversible failure (death). (The above-mentioned "standard power “mode, which does not

require sleep, seems to be completely lost in modern highly developed animals and humans—as is the "standard cold-blooded mode" in warm-blooded animals – with a similar result.)

3. Infotrophic aspect: sleep and compartmentalization of metabolism. According to [20], information in memory is compressed during sleep, and according to [23, 24], information in buffer memory is also processed and then transferred to the next stage of long-term memory formation.

According to [17], during sleep, conditioned reflex programs are brought into line with instinctive ones, and according to [18], newly developed behavioral models are brought into line with established, more ancient ones (including those developed in childhood and during critical periods of development), in other words, sleep is the process of integrating new newly acquired information, behavioral models — with the already existing instinctive, imprinting and conditionally reflexive ones, i.e. during sleep, assimilation of the absorbed information takes place, among other things. Despite the fact that, according to the data available in the literature, at the moment relatively little is known about how information is organized and structured in neurological memory, it is quite obvious that the ways of doing this are profoundly, fundamentally different from how information is organized and structured in sensory streams generated by objective reality—both in space and in time (especially) in time (the influence of rhythms, cycles of a living organism...). In other words, sensory information for storing in long-term memory is subject to deep transformation — the brain must, relatively speaking, "digest" the information.

Based on the well-known phenomenon of "information hunger" (as well as "food for the mind", degradation, etc. of intelligence in the long-term complete absence of new information, and similar phenomena), we can draw the following analogy: wakefulness is a mode of "devouring" information (receiving and primary memorization of information, impressions from the senses) and at the same time of dissimilation of the latter (using it for practical purposes), sleep is a mode of digestion ("sorting", etc.) and assimilation of information (it is well known that the greatest peak of brain plastic processes occurs just during sleep [31, pp. 265-266]). For maximum efficiency, both modes of brain operation are separated by evolution over time — because in the case of substance metabolism, there is a spatial separation (полость the digestive system cavity and the rest of the body), and in the case of information metabolism, the same brain must "devour", and dissimilate, and digest, and assimilate... apparently *видимому*, such processes in principle cannot proceed (normally) simultaneously¹⁴, since an individual cannot, in principle, simultaneously act effectively in the external reality — **and** in the "virtual reality" of dreams that replaces it (the danger to life during sleepwalking, oneiroid, and hallucinations is proof of this).

The consistency of this analogy and the phenomenon of neurodynamic integration ([15, 16]) of the intestinal cortex and metasympathetic nervous system during sleep is intuitively obvious.

4. Conclusion. Restoration of a fully functional state of both the material and informational components of the biological brain (and the body), worn out during the "fast and furious" of the waking part of the circadian cycle (due to the fact that evolution has chosen optimization in terms of speed and power for the waking brain -to the detriment of data compactness and wear resistance, (because of which neurological memory, as the database needs to be regularly switched to maintenance mode (sleep)), which allowed us to use the significant advantages provided by regeneration); and a significant and extremely important part of the information processing processes

in neurological memory, which is not directly related to waking activity, but requires a significant amount of system resources, was transferred to the behaviorally passive part of the circadian cycle. The author shows the reducibility of most (almost all major) somnological hypotheses into a consistent whole, based on a more in-depth analysis of the basic consolidation concept from the standpoint of database cybernetics (which was once used by a number of authors as a metaphor and prototype, but alas, not in a sufficiently complete and not entirely from the correct area — when developing such a basic hypothesis) serves as a serious argument in favor of the author's synthetic concept.

Thus, the set of specific functions of sleep (in contrast to the general life support for sleep and wakefulness) can be reduced to: **restoration** of "worn out" during the period of wakefulness: on the 1 hand, "material" of the body and brain (regeneration): restoration of neurons, etc. (including the replenishment of internal reserves of nutrients in the latter, and the restoration of neuronal synapses), and, on the other hand, the "informational" memory and psyche (automatic maintenance of the "database"); as well **as further** evolutionistic continuation (in relation to the period of wakefulness) of recovery — **pre-development**, "super-development" of the brain regeneration" (in a fairly wide range of manifestations—from growth processes during sleep in children and adolescents, including the non — reparative component of neuroneogenesis, to the occasional solution of creative tasks during sleep), which make up a complementary pair of "fast and furious" wakefulness, daytime functioning "to wear and tear".

Sleep is an alternative, *reverse*, to waking, mode, similar in configuration to a "Turing machine", in which the brain "plays" with itself, performing maintenance of the database (memory) and its various systems, the mode of bringing the subjective world in accordance with the objective world, upgrading, updating and optimizing the former. a mode controlled by the logic of the subconscious mind, not by objective reality. this is an alternative, opposite mode of operation of the mind: passive-self-organizing—as opposed to active-reflex, retroactive — as opposed to proactive, spontaneous, and not reflex, completely opposite and at the same time dialectically complementary, mirror-symmetrical in architecture — and in fact, normal wakefulness mode, in which lies the answer to "how the mind can do all, that it can." After all, many modern AI systems are evolving precisely towards the formation of a dream-like mode (due to very significant advantages in the presence of such a mode) [97, 98], in which there is no division into the subconscious, consciousness, and superconsciousness: if a system with artificial intelligence is sufficiently close in parameters to a neural-biological one, it begins to develop a new state of consciousness. it is essential to require periodic sleep [97]. Sleep is the opposite mode — both in terms of architecture ("Turing machines") and on the "sympathetic — parasympathetic" scale: restoring, regenerating, relaxing; freeing from alogisms, lack of thought, incompleteness and randomness in mental processes, the mode of self-assembly, self-organization and self-programming, controlled by the metalanguage of artistic images and "archetypes", individual associations and ethological codes. A kind of unavoidable shadow of wakefulness, the wrong side, the "reverse side of the coin", or rather, its opposite, a complementary part of the complete circadian rhythm of the circadian cycle, — as the contraction of the heart muscle organically follows its relaxation, the push of blood — blood filling of the atrium / ventricle. (Whereas the "old" mode, devoid of valves and counter-directionalities, is capable of ensuring the functioning of only the most primitive organisms.)

Autotronic mode, in contrast to the reflex — based mode of normal wakefulness.

Sleep and wakefulness are two dialectically opposite, mirror-symmetrical and mutually complementary modes of the circadian information processing pipeline by the brain, two technologically opposite phases of the infodynamic cycle (circadian rhythm) in their principle, architectural configuration and essence, which make up an organic system whole — the circadian daily rhythm of life. It is in sleep that the main part of "deep learning" occurs, and it is thanks to sleep that the brain can self-program and those effects (brain activity) that allow the mind to be exactly the mind. This is its "rear", its technical support, its background rough work (on which everything is based), its way of coping with information overload, the multi-variant nature of objective reality and the development of events, the "glue" (in the terminology of [30]) of maintaining the actual continuity of the thought process, and the lack of a fight, and- accidents, failures of brain algorithms.

5. Conclusions. From the above, we can conclude that the hypothesis proposed by the author in this article provides an answer to the fundamental question of theoretical somnology about the general function of sleep. Moreover, the proposed hypothesis not only combines the other concepts and hypotheses of sleep function, which often seem to contradict each other, into a single consistent logical whole, but also provides an engineering and cybernetic understanding of why sleep is needed, explains its essential, vital necessity; and also illustrates the need for a change of sleep function that has developed at the present stage of neuroscience development. a somnological paradigm-in a complex, more precisely, multi-aspect system-neurocybernetic approach to the problem of sleep function — whose external simplicity is both deceptive and non-existent: we are facing a complex synergetic — neurocybernetic process aimed at a single — simple in its essence-goal of "recovery-and-more", and any reductionism is fatal for the human brain. his understanding. However, to fully understand this function, it is necessary to study the macrocode and "programming language" of this "DBMS" (dream subconscious) and the dream process, which requires further research.

6. Notes:

1. It is performed in exclusive mode, i.e. the system is occupied only with it and responds only to emergency requests from external requests. It is highly recommended not to interrupt the service mode. Interestingly, both interrupting the maintenance mode and interrupting sleep have the following common consequences: discomfort of working in such a system, reduced reaction speed / performance, and a drop in efficiency.
2. It can be a task of scientific synthesis — and then the Periodic table appears, it can be a task of predicting or "programming" the future — and then there are so-called "prophetic" dreams, it can be a task of reacting to something important that the subconscious mind "did not have time to say" to consciousness-and then a dream "tells" where to find the lost ring, etc.
3. In the case of biological systems, this is the binding in paradoxical sleep of genetically determined information (i.e., innate, instinctive behavior) with newly acquired information (sensory information, acquired behavior, learning) — according to the hypothesis of M. Jouvet (1978) [17].
4. so-named "to fall into oblivion", "to sink into unconsciousness".
5. A very similar reboot was used in Windows 95 and Windows 98 operating systems, if they were installed on the DriveSpace disk, for defragmentation with compression of this DriveSpace disk (also in a certain sense a database with compression) [5].

6. The role of such a person is well described by the Dreid psychologist Robert: "A person who is deprived of the ability to dream, after a while falls into insanity, because a lot of unformed, fragmentary thoughts and superficial impressions will accumulate in his brain and suppress those thoughts that should be completely preserved in memory" [14].
7. As you know, thinking is chaotic, a rare thought is thought out completely and to the logical end, the dominant constantly "crawls" to neighboring — and not only-areas of the cortex, attention often "jumps"...
8. That is, the main function of such programs is to identify, simulate and eliminate problems, "failures" in the program/database, threats to its operation, etc.
9. Sorting, classification, defragmentation and "reloadingness" together give that subjective-physiological feeling of "freshness", clarity (the so-called "clear head"), which "morning in the evening is more complicated".
10. Different subpersonalities, different cortical analyzers...
11. Of course, inter-"file" connections can also be activated, then the dream will be (to some extent) a reproduction of memories.
12. In addition, firstly, chaos is an integral part of the real world; secondly, a complex order, unidentified as such, with a logic incomprehensible to the observer, is subjectively indistinguishable from chaos.
13. As well as repair of their functional state based on the results of such testing [42, 43].
14. ...with the exception (only confirming the rule) of cetaceans and fur seals with their uni-hemispheric sleep [59].
15. This is the same essential property of database data as for a battery — "runs out", a filter — gets clogged, a machine — wears out and breaks down.
16. "... REM sleep is a kind of 'archaeo-wakefulness', the result of an evolutionary transformation of primitive wakefulness (or part of such wakefulness) in the cold-blooded " (Kovalzon, 2011 [74]), [76-79]). Quite similar conclusions were recently reached by other authors ((Kryger et al., 2011 [75]), [80]).

= END OF TRANSLATION =

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES :

1. Курпатов А. В. 10 рецептов ХОРОШЕГО СНА. — 3-е изд. — СПб. Издательский Дом «Нева», 2005. — 192 с. ISBN 5-7654-4360-5. Стр. 6.
2. Борбели А. Тайна сна/Пер. с нем. В.М. Ковальзона. - М.: Знание, 1989. - 192 с., стр. 116-117. (оригинал: Borbély A. Das Geheimnis des Schlafs //Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt. — 1984, ISBN: 342102734X.)
3. Д. Целиков "Почему мы спим?", "Компьюлента", 11 февраля 2013 года, 13:41.
URL: <http://compulenta.computerra.ru/chelovek/neirobiologiya/10004548/>
4. Jessen N. A. et al. The glymphatic system: a beginner's guide //Neurochemical research. — 2015. — Т. 40. — №. 12. — С. 2583-2599.
URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11064-015-1581-6>

5. Microsoft Corp. DriveSpace 3 Help and Documentation, © 1994-1999; Microsoft KnowledgeBase Article Q136899: DriveSpace Restartability in Windows 95 and MS Plus!, 28 JUL 2001,
Snapshot-Content-Location: <https://jeffpar.github.io/kbarchive/kb/136/Q136899/> , [KnowledgeBase Archive](#).
6. Parmeggiani P. L. Temperature regulation during sleep: a study in homeostasis //Physiology in Sleep, Academic Press, New York. – 1980. – С. 97-143.
7. Barrett, D. (1996). Trauma and Dreams. Cambridge, MA: Harvard university Press.
8. Lee A. K., Wilson M. A. Memory of sequential experience in the hippocampus during slow wave sleep //Neuron. – 2002. – Т. 36. – №. 6. – С. 1183-1194.
9. Crick F., Mitchison G. The function of dream sleep //Nature. - 1983. - Т. 304. - №. 5922. - С. 111-114.
10. А.Т. Быков, Т.Н. Маляренко, А.В. Матюхов, Ю.Е.Маляренко, С.А. Игумнов. МЕДИЦИНА США. Современный взгляд на значение сна и его структуру у человека. – 2009. - 16 с. Сообщение 1. Современный взгляд на значение сна и его структуру у человека. Стр.2. URL: <http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/5507/Медицина%20сна.pdf>
11. Лупу Г.Л. Метасистемно-синергетический подход к архитектурно-«платформенной» организации нейросети мозга. //Молодежь в науке: Новые аргументы [Текст]: Сборник научных работ IV-го Международного молодежного конкурса.Часть II/ Липецк:НП «Аргумент», 2016. — 192 с., стр.54-69. URL: <https://vixra.org/abs/2209.0117> [Direct Link: https://vixra.org/pdf/2209.0117v1.pdf](https://vixra.org/pdf/2209.0117v1.pdf) (English Translation included).
12. Павлов И.П. Проблемы сна. / И.П. Павлов. — Киев : Госмедиздат, 1953. — 347 с.
13. Kant, Immanuel. Kritik der Urteilkraft, hrsg. von Gerhard Lehmann //Reclam, Stuttgart (Erstausgabe 1790). – 1963. Цит. по Borbély A. [2], page 38, №24. (в пер. на стр. 51-52.)
14. Robert, W. (1886) Der Traum als Naturnotwendigkeit erklärt, Hamburg. Цит. по Borbély A. [2] — Стр. 53. URL: https://archive.org/stream/dertraumalsnatu00unkngoog/dertraumalsnatu00unkngoog_djvu.txt
15. Pigarev I. N. Neurons of visual cortex respond to visceral stimulation during slow wave sleep //Neuroscience. – 1994. – Т. 62. – №. 4. – С. 1237-1243.
URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0306452294903557>
16. Пигарев И. Н., Бибииков Н. Г., Бусыгина И. И. Изменения внутрижелудочной среды во время сна влияют на статистические характеристики нейронной активности коры мозга //Российский физиологический журнал им. ИМ Сеченова. – 2014. – Т. 100. – №. 6. – С. 722-735. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21614490>
17. Jouvet, M., Le sommeil paradoxal est-il responsable d'une programmation génétique du cerveau? Comptes rendus des seances de la Société de Biologie 172 (1978), S. 9-30.
18. Koukkou, M., Lehmann, D., Psychophysiologie des Träumens und der Neurosentherapie: Das Zustands-Wechsel-Modell, eine Synopsis, Fortschritte der Neurologie, Psychiatrie und ihrer Grenzgebiete 48 (1980), S. 324-350.
19. Левашов Н.В. Последнее обращение к Человечеству. — Научно-популярное издание. М., 2009. — 488 с.: илл. Стр.172-173.
URL: <http://nikolay-levashov.ru/Books/Archives/Levashov-1-loc.zip>

20. Diering, G. H., Nirujogi, R. S., Roth, R. H., Worley, P. F., Pandey, A., & Huganir, R. L. (2017). Homer1a drives homeostatic scaling-down of excitatory synapses during sleep. *Science*, 355(6324), 511-515.
21. Филатова О.Е., Яхно В.Г., Яхно Т.А., Самсонов И.Н. Хаос нейросетей мозга - признак гомеостатичности // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2017. №3.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/haos-neyrosetey-mozga-priznak-gomeostatichnosti>
DOI: 10.12737/article_59df74be8bc611.71429249
22. Матюгикин Д. П. Порядок и хаос в мозге человека // BIOLOGICAL COMMUNICATIONS. 2008. №2.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poryadok-i-haos-v-mozge-cheloveka-1>
23. Hartmann, Ernest. The biology of dreaming. Vol. 2. Charles C Thomas Pub Ltd, 1967.
24. Zhang J. Memory process and the function of sleep //Journal of Theoretics. – 2004. – Vol. 6. – №. 6. – С. 1-7.
25. Tsuda I. Toward an interpretation of dynamic neural activity in terms of chaotic dynamical systems //Behavioral and Brain Sciences. – 2001. – Т. 24. – №. 5. – С. 793-810.
26. Skarda, C., & Freeman, W. (1987). How brains make chaos in order to make sense of the world. *Behavioral and Brain Sciences*, 10(2), 161-173. doi:10.1017/S0140525X00047336
27. Arnold J. Mandell, From Molecular Biological Simplification to More Realistic Central Nervous System Dynamics: An Opinion, in *Psychiatry: Psychobiological Foundations of Clinical Psychiatry* 3:2, J. O. Cavenar, et al., eds. (New York: Lippincott, 1985). cited by: Gleick, James. *Chaos: Making a New Science*. Penguin books, New York NY, 1987. Page 299.
URL: <http://publicism.info/science/chaos/11.html>
28. Майоров Ф. П. Нервный механизм сновидений. – Изд-во: Л.: Наука, 1970. - 148 с. Стр. 69, 78-81, 86. URL: <http://www.medical-enc.ru/17/son/>
29. Walker MP, Brakefield T, Seidman J, Morgan A, Hobson JA, Stickgold R. Sleep and the time course of motor skill learning. *Learn Mem.* 2003 Jul-Aug;10(4):275-84. doi: 10.1101/lm.58503. PMID: 12888546; PMCID: PMC202318.
30. Новый словарь хакера: Пер. с англ./Под редакцией Э. С. Рэймонда. — М.: ЦентрКом, 1996, с. 246.
31. Юсупов Фуркат Абдулахатович, Юлдашев Акмал Акбарович. Нейропластичность и возможности современной нейрореабилитации // Бюллетень науки и практики. 2022. №3. С. 251-273. / Bulletin of Science and Practice T. 8. №3. 2022 <https://doi.org/10.33619/2414-2948/76>
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyroplastichnost-i-vozmozhnosti-sovremennoy-neyroreablitatsii>
32. Гельфанд И.М., Гурфинкель В.С., Цетлин М.Л. О тактиках управления сложными системами в связи с физиологией / Биологические аспекты кибернетики. – М.: Издательство АН СССР, 1962. С. 66 – 73.
33. Paller, K. A. and Voss, J .L. (2004). Memory reactivation and consolidation during sleep. – *Learning and Memory*. 11, 664-670.
34. Ковальзон В. М., Завалко И. М. Нейрохимия цикла бодрствование–сон и болезнь Паркинсона.//Нейрохимия. – 2013. – Т. 30. – №. 3. – С. 193-206. Стр.196, табл. 1.
35. Ribeiro S., Simões C., Nicolelis M. Genes, sleep and dreams //Ultradian Rhythms from Molecules to Mind. – Springer, Dordrecht, 2008. – С. 413-429, стр.416.

36. Maquet P (2001) The role of sleep in learning and memory. *Science* 294:1048–1052. PMID 11691982. DOI: 10.1126/science.1062856
37. Siegel J. M. The REM sleep-memory consolidation hypothesis // *Science*. – 2001. – Т. 294. – №. 5544. – С. 1058-1063. URL: <http://sleep.boomja.com/ITEM-The-REM-Sleep-Memory-Consolidation-Hypothesis-60768.html>
38. Stickgold R, Hobson JA, Fosse R, Fosse M (2001) Sleep, learning, and dreams: off-line memory reprocessing. *Science* 294:1052–1057.
39. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. – М.: Мир, 1990. – 239 с.
40. Williams, George C. *Adaptation and natural selection*. Princeton, NJ: Princeton University Press.-1966. page 268.
41. Воронин И. М., Бирюкова Е. В., Поночевная С. А. Сон как предмет для изучения // *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. – 2004. – Т. 9. – №. 1.
42. Пигарев И.Н., Пигарева М.Л. Сон и процессы висцеральной регуляции. Материалы 5-й Российской (с международным участием) школы-конференции “Сон – окно в мир бодрствования”. М.: Изд-во РАН, 2009:48–55.
43. Pigarev I.N., Almirall E., Pigareva M.L. Cortical evoked responses to magnetic stimulation of macaque’s abdominal wall in sleep-wake cycle. *Acta Neurobiol. Exp.* 2008. 68:91–96.
44. Кануников И. Е., Антонова Е. В. Отражения в ЭЭГ типа и успешности когнитивной деятельности: применение нелинейных методов в психофизиологии // *Рос. Физиол. журн. им. Сеченова*. 2000. Т. 86. № 8. С. 953—960.
45. Sayed L. *The function of dreams and dreaming: moving towards an integrated understanding* : дис. – 2011.
46. Pace-Schott, Edward F. "The frontal lobes and dreaming." (2007). In D. Barrett & P. McNamara (eds.), *The New Science of Dreaming*. Praeger Publishers. pp. 1--115 (2007). Vol. 1, Chap. 6.
47. Cartwright R. How and why the brain makes dreams: A report card on current research on dreaming // *Behavioral and Brain Sciences*. – 2000. – Т. 23. – №. 6. – С. 914-916.
48. Jung C. G. *The archetypes and the collective unconscious*. – Routledge, 2014. 480 p. URL: <https://books.google.com/books?hl=ru&lr=&id=hmXfbQAAQBAJ>
49. Веденов А. А. Моделирование элементов мышления. – Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – (Соврем. пробл. физики). – 160 с. Стр.53-56.
50. Вейн А.М., Хехт К. Сон человека. Физиология и патология. М.: Медицина, 1989.
51. Paller, K.A. and Voss, J.L. (2004). Memory reactivation and consolidation during sleep. *Learning and Memory*. 11, 664-670.
52. Hobson, J. A. (2009) REM sleep and dreaming: towards a theory of protoconsciousness. *Nature Reviews Neuroscience*,10, p.803 - 813.
53. *Ibid.*, p.809.
54. Jung C. G., Adler G., Hull R. F. C. *Collected Works of CG Jung, Volume 8*. – 1967. URL: <https://books.google.com/books?hl=ru&lr=&id=hmXfbQAAQBAJ>
55. Hartmann, E. (1996). Outline for a theory on the nature and functions of dreaming. *Dreaming*, 6 (2), 147-170.

56. Cartwright, R. (1991). Dreams that work: the relation of dream incorporation to adaptation to stressful events. *Dreaming*, 1, 3-10.
57. Cartwright, Rosalind D. "Dreams and adaptation to divorce." (1996). In D. Barrett (Ed.), *Trauma and dreams* (pp. 179-185). Cambridge, MA, US: Harvard University Press.
58. Revonsuo, A. (2000). The reinterpretation of dreams: An evolutionary hypothesis of the function of dreaming. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(6). 877-901.
59. Лямин О. И., Мухаметов Л. М. Особенности сна китообразных //Журнал высшей нервной деятельности им. ИП Павлова. – 2013. – Т. 63. – №. 1. – С. 61-61.
60. Blechner, Mark J. *Dreams and Other Matters: THE DREAM FRONTIER*. Hillsdale, NJ: The Analytic Press, 2001, 336 pp.
61. Сеченов, И.М. Психология поведения: избранные психологические труды / И.М. Сеченов; под ред. М.Г. Ярошевского. - М.: Московский психолого-социальный институт, 2006. - 364с.
62. Winson J. The meaning of dreams //Scientific American. – 1990. – Т. 263. – №. 5. – С. 86-96. URL:
http://hs.elmwoodparkschools.org/UserFiles/Servers/Server_79607/File/Memorial%20HS/WinsonDreams.pdf
63. Nofzinger EA, Mintun MA, Wiseman M, Kupfer DJ, Moore RY (1997) Forebrain activation in REM sleep: an FDG PET study. *Brain Res* 770:192-201.
64. Barrett, D. (2001). *The Committee of Sleep*. New York: Crown Publishers.
65. Van de Castle R. L. *Our dreaming mind*. – Ballantine Books, 1994.
66. "Neural reactivations during sleep determine network credit assignment" by Tanuj Gulati, Ling Guo, Dhakshin S Ramanathan, Anitha Bodepudi & Karunesh Ganguly in *Nature Neuroscience*. Published online July 2017. doi:10.1038/nn.4601
67. Landmann N., Kuhn M., Maier J. G., Spiegelhalder K., Baglioni C., Frase L., ... & Nissen C. REM sleep and memory reorganization: potential relevance for psychiatry and psychotherapy //Neurobiology of learning and memory. – 2015. – Т. 122. – С. 28-40.
68. Stickgold R., Walker M. P. Memory consolidation and reconsolidation: what is the role of sleep? //Trends in neurosciences. – 2005. – Т. 28. – №. 8. – С. 408-415.
69. Rauchs G, Desgranges B, Foret J, & Eustache F. The relationships between memory systems and sleep stages //Journal of sleep research. – 2005. – Т. 14. – №. 2. – С. 123-140. URL:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2869.2005.00450.x>
70. Mullet H. G., Marsh E. J. Correcting false memories: Errors must be noticed and replaced //Memory & Cognition. – 2016. – Т. 44. – №. 3. – С. 403-412. URL:
<https://link.springer.com/article/10.3758/s13421-015-0571-x>
71. Eugene A. R., Masiak J. The neuroprotective aspects of sleep //MEDtube science. – 2015. – Т. 3. – №. 1. – С. 35. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4651462/>
72. Т. М. Марютина, О. Ю. Ермолаев. Введение в психофизиологию: Учебное пособие по курсу: «Общая и возрастная психофизиология». — М.: Московский психолого-социальный институт, Флинта, 1997. — 240 с., стр. 69-70. ББК 88.1 URL:
<http://www.psychophysiology.narod.ru/Literature/marutina.pdf>
73. Franklin M. S., Zyphur M. J. The role of dreams in the evolution of the human mind //Evolutionary Psychology. – 2005. – Т. 3. – №. 1. – С. 147470490500300106. URL:

<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/147470490500300106>

DOI: <https://doi.org/10.1177/147470490500300106>

74. Ковальзон В.М. Основы сомнологии. Физиология и нейрохимия цикла бодрствование-сон. М.: «Бином. Лаборатория знаний». 2011. 240 с.
75. Kryger M.H., Roth T., Dement W.C. (eds.) Principles and Practice of Sleep Medicine, 5th ed. Elsevier/Saunders: St. Louis, Missouri, U.S.A. 2011. 1720 p.
76. Ковальзон В.М. Центральные механизмы регуляции цикла бодрствование – сон. Физиология человека. 2011. 37(4): 124–134.
77. Левин Я.И. Нейрофизиологические, нейрохимические, вегетативные и хронобиологические основы медицины сна. Рос. физиол. журн. 2011. 97(4): 388–402.
78. Оганесян Г.А., Романова И.В., Аристакесян Е.А., Ватаев С.И. Эволюция цикла бодрствование – сон и телэнцефалодиэнцефальное взаимодействие у позвоночных. Рос. физиол. журн. 2011. 97(4): 337–350.
79. Kovalzon V.M. Origin of sleep. Neurobiol. Sleep-Wakefulness Cycle. 2002. 2(1): 33–36.
80. Rial R.V., Akaâr M., Gamundí A., Nicolau C., Garau C., Aparicio S., Tejada S., Gené L., González J., De Vera L.M., Coenen A.M.L., Barceló P., Esteban S. Evolution of wakefulness, sleep and hibernation: From reptiles to mammals. Neurosci. Biobehav. Rev. 2010. 34: 1144–1160.
81. Karp T. Babbage - The language of the future. Datamation, September 1981.
URL: <http://www.tlc-systems.com/babbage.htm>
82. Гарфилд, Патриция, А. Мищенко, Трансперсональный Институт. Москва. Творческое сновидение. Евразия, 1996.
URL: <https://libking.ru/books/sci-/sci-psychology/18133-patritsiya-garfild-snovideniya.html>
83. Центерадзе С.Л., Полуэктов М.Г. Расстройства сна при заболеваниях нервной системы // МС. 2018. №1.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rasstroystva-sna-pri-zabolevaniyah-nervnoy-sistemy>
84. Ives, Crystal. "Human beings as chaotic systems." Life Science Technology (2004): 1-7, pp. 3-4.
URL: <http://fractal.org/Life-Science-Technology/Publications/Human-beings-as-fractal-systems.pdf>
85. Э. Т. Головань, К. А. Иванов-Муромский, А. Н. Лук, В. С. Старинец. Память как объект бионического исследования. В сб. «Моделирование в биологии и медицине». ред. колл.: чл.-корр. АМН СССР Н. Н. Амосов (ответственный редактор), канд. мед. наук С. Л. Алеев, В. Г. Мельников. Киев, «Наукова думка», 1965, 188 с. стр. 40-60.
86. TECHNOLOGY, W. S. Fragmentation and database performance. Tech. rep., White Sands Technology, Inc., Canoga Park, CA, USA, 2004.
87. NARASAYYA V., ANDSYAMALA M. Workload driven index defragmentation. In Proceedings - International Conference on Data Engineering (2010), pp. 497–508.
88. BORISOV, N., UTTAMCHANDANI, S., ROUTRAY, R., AND SINGH, A. Why did my query slow down? In CIDR 2009 - 4th Biennial Conference on Innovative Data Systems Research (2009).
89. Ali, A., Jia, R., Erradi, A., Abdelwahed, S., & Hadjidj, R. (2013). Towards Model-based Management of Database Fragmentation. In 8th International Workshop on Feedback Computing (Feedback Computing 13), pp. 1-7, page 1.
90. Эделмен Дж., Маунткасл В. Разумный мозг. М.: Мир. - 1981, 135 с.

91. Васильева О. С. Психология здоровья человека: эталоны, представления, установки / Ю. С. Васильева, Ф. Р. Филатов. - М. : Академия, 2001.
92. Гостев А. А. Психология вторичного образа: Дисс. ... докт. психол. наук. - СПб., 2002.
93. Каплан-Уильямс С. Работа со сновидениями. - М., 1997.
94. Райков В. Л. Формирование сновидений естественного сна в гипнозе // Психол. журн. -1984. - Т. 5. - № 6. - С. 69-78.
95. French T., Fromm E. Dream interpretation: a new approach. - N.Y., 1989.
96. Бескова И.А. Природа сновидений (эпистемологический анализ). М.: ИФ РАН, 2005.
97. Garrett Kenyon. Lack of Sleep Could Be a Problem for AIs. Scientific American. December 5, 2020. URL:<https://www.scientificamerican.com/article/lack-of-sleep-could-be-a-problem-for-ais/>
98. Kirshtein, Philip, and Pagel, J.F.. Machine Dreaming and Consciousness. Netherlands, Elsevier Science, 2017. ISBN:9780128037423, 0128037423. April 13, 2017. [Format:Ebook]. editor: Philip Kirshtein. 230 pages. pp. 75, 80, 81, 90, 91, 107-109.
99. Erik Hoel. The overfitted brain: Dreams evolved to assist generalization. Patterns, Volume 2, Issue 5, 14 May 2021, Pages 100244-100245
100. Matthew P. Walker, Robert Stickgold. Sleep-Dependent Learning and Memory Consolidation. Neuron, Volume 44, Issue 1, 2004, Pages 121-133, ISSN 0896-6273, <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.08.031>. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0896627304005409>
101. Crick F., Koch C. (1992). The problem of consciousness. Scientific American, 267, 152-159.
102. Crick F., Koch C. (1995). The astonishing hypothesis: The scientific search for the soul. New York: Scribner and Maxwell Macmillan International.
103. Sterpenich, V., van Schie, M.K.M., Catsiyannis, M. et al. Reward biases spontaneous neural reactivation during sleep. Nat Commun 12, 4162 (2021). URL: <https://www.nature.com/articles/s41467-021-24357-5> <https://doi.org/10.1038/s41467-021-24357-5>
104. Вейн АМ, Хехт К. Сон человека. Физиология и патология. М.: Медицина, 1989.
105. Hennevin E, Huetz C, Edeline JM. Neural representations during sleep: from sensory processing to memory traces. Neurobiol Learn Mem. 2007 Mar;87(3):416-40. doi: 10.1016/j.nlm.2006.10.006. Epub 2006 Dec 18. PMID: 17178239.
106. Tamminen, J., Payne, J. D., Stickgold, R., Wamsley, E. J., & Gaskell, M. G. (2010). Sleep spindle activity is associated with the integration of new memories and existing knowledge. Journal of Neuroscience, 30(43), 14356-14360.
107. Louie K, Wilson MA (2001) Temporally structured replay of awake hippocampal ensemble activity during rapid eye movement sleep. Neuron. 29(1): 145-56.
108. O'Keefe J, Dostrovsky J. (1971) The hippocampus as a spatial map. Preliminary evidence from unit activity in the freely-moving rat. Brain Res. 34(1): 171-5.
109. Peigneux P, Laureys S, Fuchs S, Collette F, Perrin F, Reggers J, Phillips C, Degueldre C, Del Fiore G, Aerts J, Luxen A, Maquet P. (2004) Are spatial memories strengthened in the human hippocampus during slow wave sleep? Neuron. 44(3): 535-45.

АВТОР

Лупу Григорий Леонидович, выпускник (биолог-специалист) Черновицкого государственного университета им. Ю. Федьковича, г. Черновцы, Украина.

E-mail: zeta-13@bigmir.net

AUTHOR

Lupu Grigory Leonidovich, graduate (biologist-specialist) Fedkovich Chernivtsi State University, Chernivtsi, Ukraine.

E-mail: zeta-13@bigmir.net