

Роль стадии быстрого сна в процессах психического гомеостаза. Концепция Поисковой активности – научное наследие Вадима Семёновича Ротенберга.

Индурский П. А.

Зав. Лаб. Сомнологии АО «НЕЙРОКОМ», канд. биол. наук

Москва, 2024

Введение.

Исходными представлениями, когда Вадим Семёнович Ротенберг начинал свои исследования сна, доминировали основные положения теории о стрессе, разработанные Гансом Селье (рис. 1).



Рис. 1. Три стадии развития стресса согласно концепции Селье

Селье определял стресс как специфический ответ организма на любое на него воздействие. Этот ответ представляет собой напряжение всех защитных сил организма, мобилизацию его ресурсов, прежде всего вегетативной, нервной и гуморальной систем в силу к изменившейся ситуации и решения возникших жизненных задач. Однако эта теория содержит ряд противоречий и не может объяснить значительную часть клинических данных. Так, не существует соответствующих методов для разграничения стресса с положительным исходом и стресса с отрицательным исходом. Например, психосоматические расстройства могут проявляться при положительном исходе, сопровождающемся положительными эмоциональными состояниями (т. н. «болезни достижения»). С другой стороны, интенсивный и длительный стресс может увеличить сопротивляемость организма, а не уменьшить её. Так, участники войны в ходе длительных сражений, или работники тыла демонстрировали снижение заболеваемости по сравнению с их состоянием здоровья в довоенное или послевоенное время.

На эти противоречия в полной мере отвечает концепция поисковой активности, автором которой является Вадим Семёнович Ротенберг.

Определение:

Поисковой активностью (животного и человека) называется активность, направленная или на изменение неприемлемой ситуации, или на изменение своего отношения к ней, или на сохранение благоприятной ситуации вопреки действию угрожающих ей факторов и обстоятельств, при отсутствии определенного прогноза результатов такой активности, но при постоянном учете промежуточных результатов в процессе самой активности.

Такое определение имеет достаточно очевидное в семантическом смысле кибернетическое понимание выживаемости системы:

Жизнеустойчивая система - это любая система, организованная таким образом, чтобы соответствовать требованиям выживания в изменяющейся среде. Одной из главных особенностей жизнеустойчивых систем является их способность к адаптации, а именно изменения структуры и функции.

Жизнеспособность в биологическом смысле – способность особи сохранять свою жизнь в меняющихся условиях окружающей среды.

Основные реакции поведения животных и человека в различных ситуациях.



Рис. 2. Влияние знака эмоций и выбора варианта поведения на течение патологических процессов.

Для подтверждения положений концепции Вадим Семёнович обратился к физиологу Виктору Вульфовичу Аршавскому, который проводил ряд экспериментальных исследований на животных. Он изучал влияние различных эмоциональных состояний и форм поведения при самостимуляции гипоталамуса на течение патологических процессов, которые, как оказалось, не отражали напрямую эту связь.

В ходе совместных исследований, они определили, что активно-оборонительное поведение, включающее в себя активную самостимуляцию или активное защитное поведение типа «борьба-бегство», уменьшают различные патологические процессы или даже предотвращают их проявления. В то же время, пассивно-оборонительное поведение приводит к состоянию замирания, капитуляции, или реакции «мнимой смерти», что приводит к состоянию тревоги и развитию выученной беспомощности, ускоряющее усиление и рост патологических процессов.

У человека психологические процессы играют значительную роль. Действия поисковой активности проявляются в творческом поиске: в планировании, в фантазировании, и переосмыслении ситуации. Если же человек, оказываясь в критически неприемлемой для него ситуации, не предпримет каких-либо решительных действий для её устранения, то есть откажется от поиска, то в итоге у него проявится снижение сопротивляемости организма, интенсификация психосоматических расстройств и депрессия.

Быстрый сон в различных формах поведения.

	Активное поведение	Непредсказуемые последствия	Анализ результатов поведения
Поисковая активность	+	+	+
Стереотипное поведение	+	-	+
Хаотическое поведение	+	+	-
Отказ от поиска	-	+	-

Из статьи Ротенберга В. С. «Search activity concept: relationship between behavior, health and brain functions», *Activitas Nervosa Superior* 2009;51:1,12-44
 Рис. 3. Основные дифференциальные признаки различных форм поведения.

Ротенберг сравнил проявление поисковой активности с различными формами поведения (рис. 3):

Стереотипное поведение не соответствует определению поисковой активности, так как все действия и результаты предсказуемы и в случае неблагоприятной необратимой ситуации может возникнуть синдром выученной беспомощности.

В свою очередь, хаотическое или паническое поведение может казаться имитацией поискового поведения, при котором человек также активен, чтобы изменить неприемлемую ситуацию, но такая активность непродуктивна, и она не удовлетворяет определению поисковой активности, так как при нем не производится мониторинг результатов активности.

Достаточный быстрый сон и восстановление поисковой активности.

Антиподом поисковой активности является отказ от поиска. У человека это проявляется в невротической тревоге, апатии, беспомощности, безнадежности. Все это приводит в итоге к развитию различных психосоматических заболеваний, например, эндогенной депрессии.



Из статьи Ротенберга В. С. «Search activity concept: relationship between behavior, health and brain functions», *Activitas Nervosa Superior* 2009;51:1,12-44
 Рис. 4. Соотношение между поведением, сопротивляемостью и функциями быстрого сна

В силу значимости поисковой активности для выживания и то, что отказ от поиска вреден, то, согласно концепции, функцию восстановления выполняет быстрый сон (рис. 4). В целом, мозг здоровых людей во сне выполняет почти такие же функции, как и при бодрствовании. Во время ночного быстрого сна происходит обработка информации, полученной за день, консолидация памяти и очистка от лишних незначимых впечатлений. Мозг человека активно работает в быстром сне, выполняя важные функции для его здоровья и хорошего самочувствия, а также посредством сновидений метафорически работает над решением проблем и поиском новых идей, что объясняет явление "вдохновения" после хорошего

сна. Электрофизиологическим признаком поисковой активности является высоко амплитудный и хорошо организованный гиппокампальный тета-ритм.

Роль моноаминов и катехоламинов в поисковой активности.

Особую роль в проявлении поисковой активности Ротенберг отводит роли динамики моноаминов мозга – нейромедиаторов в синапсах. Относительно связи моноаминовой системы мозга с поисковой активностью Ротенберг выдвинул гипотезу: поисковая активность может начаться при наличии критического уровня моноаминов мозга, которые значительно функционируют в процессе поискового поведения. Здесь действует и обратная положительная связь: сама поисковая активность, как только она проявляется, дополнительно стимулирует синтез моноаминов. В состоянии отказа такая связь не функционирует, при этом моноамины мозга имеют тенденцию к снижению, как это происходит при выученной беспомощности.

Отказ от поиска сочетается с дистрессом, как и реакция на угрозу. При этом возрастает интенсивный расход моноаминов в отсутствие какой-либо активности и спасительного для организма результата. В свою очередь, катехоламиновая система (дофамин, адреналин, норадреналин) участвует в организации, как бодрствования, так и быстрого сна.

Согласно этой гипотезе, функционирование моноаминов завершает порочный круг: отказ от поиска приводит к падению уровня катехоламинов в мозге, и это приводит к тому, что отказ от поиска проявляется еще сильнее. Таким образом, поиск, осуществляемый в достаточном быстром сне, содержит систему с положительной обратной связью, в которой поисковая активность обеспечивает своё продолжение, как и в бодрствовании.

Роль поисковой активности в обучении и консолидации памяти.

Ротенберг отмечает важность для формирования поисковой активности обучения и консолидации памяти в бодрствовании. Депривация быстрого сна в исследовании на животных не влияет на обучение, если обучение до депривации выполнялось интенсивно и успешно, а задача была реализована в бодрствовании. Быстрый сон играет лишь косвенную роль в процессе удержания памяти, выполняя свою основную функцию – компенсация отказа от поиска.

Ротенберг в этой связи полагает, что чем успешнее консолидация памяти во время бодрствования, после активного поиска, или активной защитной реакции, тем менее значим для этой функции быстрый сон. И наоборот, если депривация быстрого сна затягивается, проявляется отказ от поисковой активности и процесс запоминания в обучении нарушается.

Быстрый сон в норме и психопатологии

Определённый баланс быстрого сна в зависимости от психических расстройств проявляется у людей. Здесь приведены соотношения параметров быстрого сна в группах здоровых, больных депрессией и больных с панической атакой (рис. 5). Достаточно очевидны различия между этими группами.

Так больные депрессией наиболее близки к отказу от поиска в бодрствовании, и их быстрый сон увеличен по сравнению со здоровой группой. Их латентный период быстрого сна короче, а в первую половину ночи быстрый сон продолжительнее, чем во вторую половину, что свидетельствует о давлении быстрого сна. У больных депрессией во сне, как и наяву, преобладает чувство беспомощности, и активная позиция в сновидении отсутствует, их отчеты обычно малосодержательны или фрагментарны. Настроение их утром после пробуждения, как правило, хуже вечернего.

Напротив, больные с паническими атаками проявляют в бодрствовании чрезмерную поисковую активность, сродни хаотической, а во сне их быстрый сон проявляется, очевидно, недостаточно. Латентный период их быстрого сна значительно превышает таковой в группе здоровых и больных депрессией. У больных паническими атаками сновидения также бессодержательны или вообще отсутствуют, а в бодрствовании у них повышенная тревожность.

Здоровые

Латентный период быстрого сна, мин.	БДГ%	БДГ, мин.
89,4	19,3	73

Больные депрессией

Латентный период быстрого сна, мин.	БДГ%	БДГ, мин.
56,3	23	83,5

Пациенты с паническими атаками

Латентный период быстрого сна, мин.	БДГ%	БДГ, мин.
132,3	11	37,4

Рис. 5. Сравнительные показатели БДГ- сна в группах здоровых, больных депрессией и с панической атакой (средние показатели)

Динамика показателей сна в норме и при депрессии.

Большая заслуга Ротенберга заключается в том, что он один из первых исследователей сна уделял внимание изучению процессов сна в отдельных циклах сна (рис. 6, 7, 8, 9), что позволило ему выявить специфические закономерности структурно-функционального анализа динамики сна человека в субъективно-объективных соотношениях сна как в норме, так и в психопатологии.

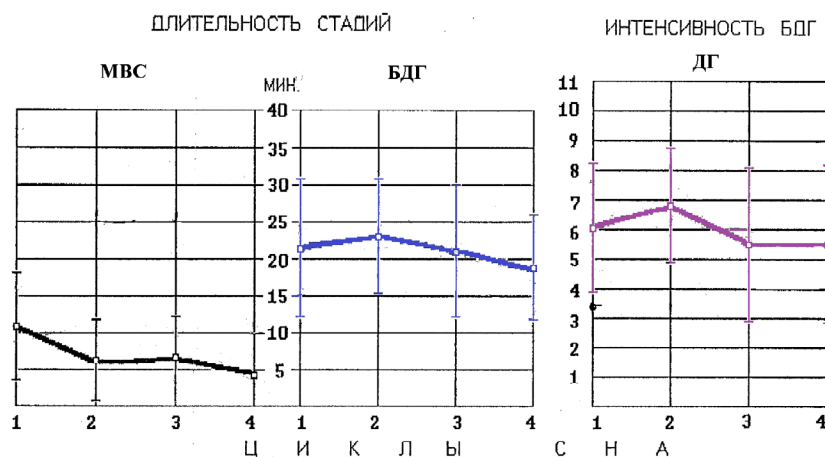


Рис. 6. Динамика стадий сна (МВС и БДГ) и плотности движений глаз (ДГ) в циклах сна в группах больных депрессией

У здоровых людей интенсивность движений глаз во время быстрого сна соотносится с активным участием сновидца в его сценарии сновидения и со зрительными образами во сне. Таким образом, интенсивность движений глаз в быстром сне у здоровых людей соответствует поисковой активности в сновидениях, при этом она регулярно увеличивается от первого цикла сна к последнему, и это соответствует восстановлению утреннего настроения по сравнению с вечерним.

Интересно, что улучшение настроения, как мы наблюдали, происходит и у 20% больных депрессией и так же у них интенсивность движений глаз последовательно увеличивается с первого по четвертый цикл сна. Такое повышение физической активности в быстром сне может отражать активизацию восстановительной функции быстрого сна больных депрессией (рис. 7).

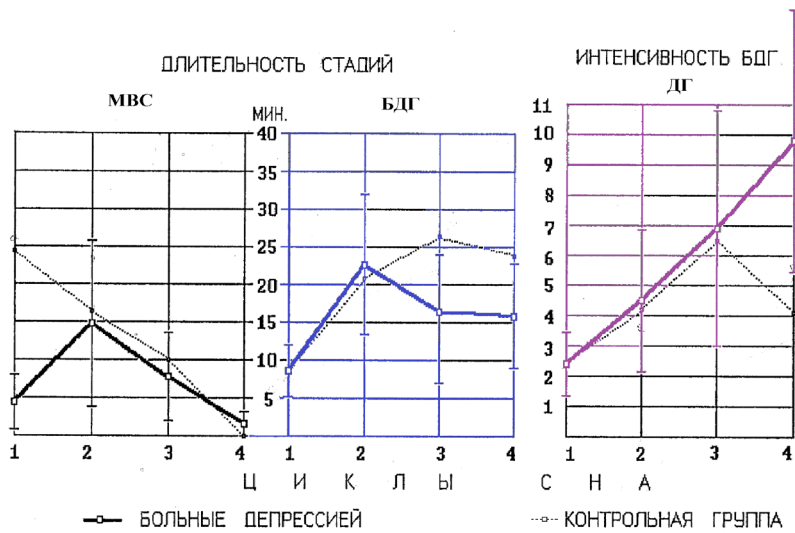


Рис. 7. Динамика параметров сна в группе больных депрессией с улучшенным утренним настроением (20% от всех больных)

Показатели сна при шизофрении.

В нашем совместном исследовании мы выявили связь структуры сна больных шизофренией (рис. 8) с уровнями положительных и отрицательных симптомов (рис. 9).

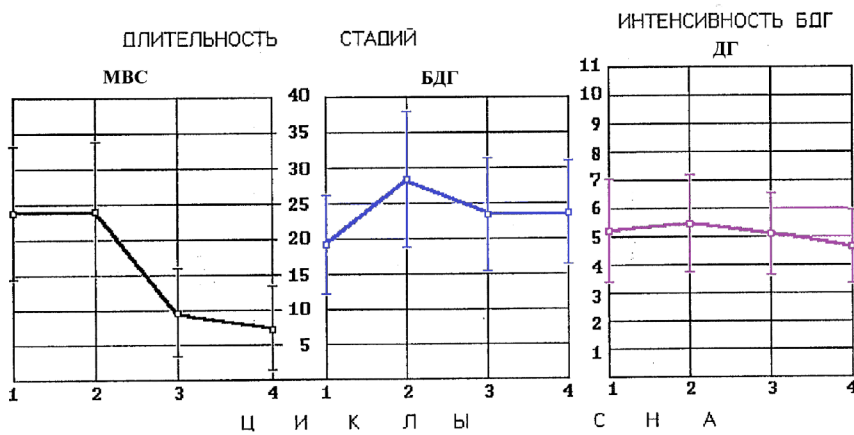


Рис. 8. Динамика стадий сна (МВС и БДГ) и плотности движений глаз (ДГ) больных шизофренией в циклах сна.

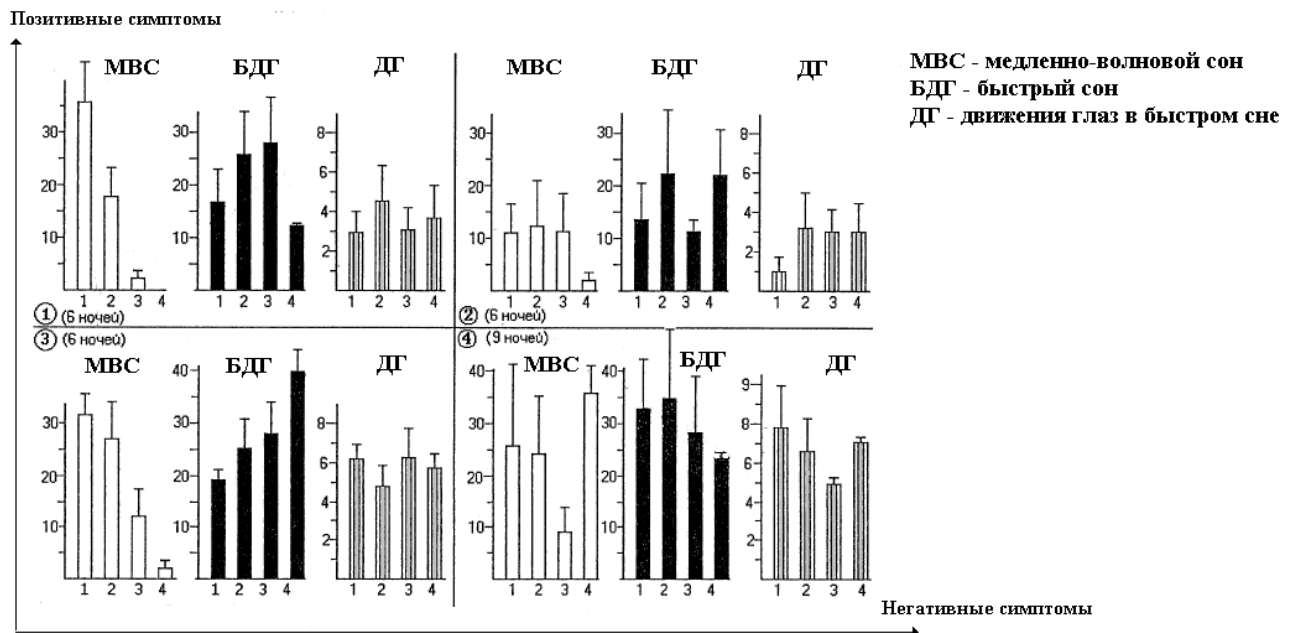


Рис. 9. Динамика фаз сна и плотности движений глаз в циклах сна групп больных шизофренией, отличающихся по симптоматике.

Так, высокое значение положительных симптомов отражает неправильно направленную поисковую активность, проявляемую в параноидальном поведении и галлюцинациях, а также преувеличенную ориентирующую реакцию и эффект первой ночи, а отрицательные симптомы по характеру структуры сна ближе ко сну больных депрессией.

В группе с наибольшими значениями всех симптомов отмечается наименьшая общая длительность дельта-сна и наименьшая длительность быстрого сна и плотности движений глаз и можно предположить, увеличение симптомов сопряжено со сниженной компенсаторной поисковой активностью. А группе больных с наименьшими значениями симптомов свойственна определенная ремиссия шизофрении.

Поисковая активность в сновидениях

Сновидениям Ротенберг придает особое значение. Он считает, что сновидения у здоровых людей представляют собой специфический вид поисковой активности. Субъект активен в своем сновидении (он борется, обсуждает, бежит, взаимодействует, манипулирует, пересматривает ситуацию и т. д.), но не может предугадать определенного прогноза по событиям сна. Отсутствие удивления сновидца перед причудливостью сновидения – результат отсутствия вероятностного прогноза (рис. 10).

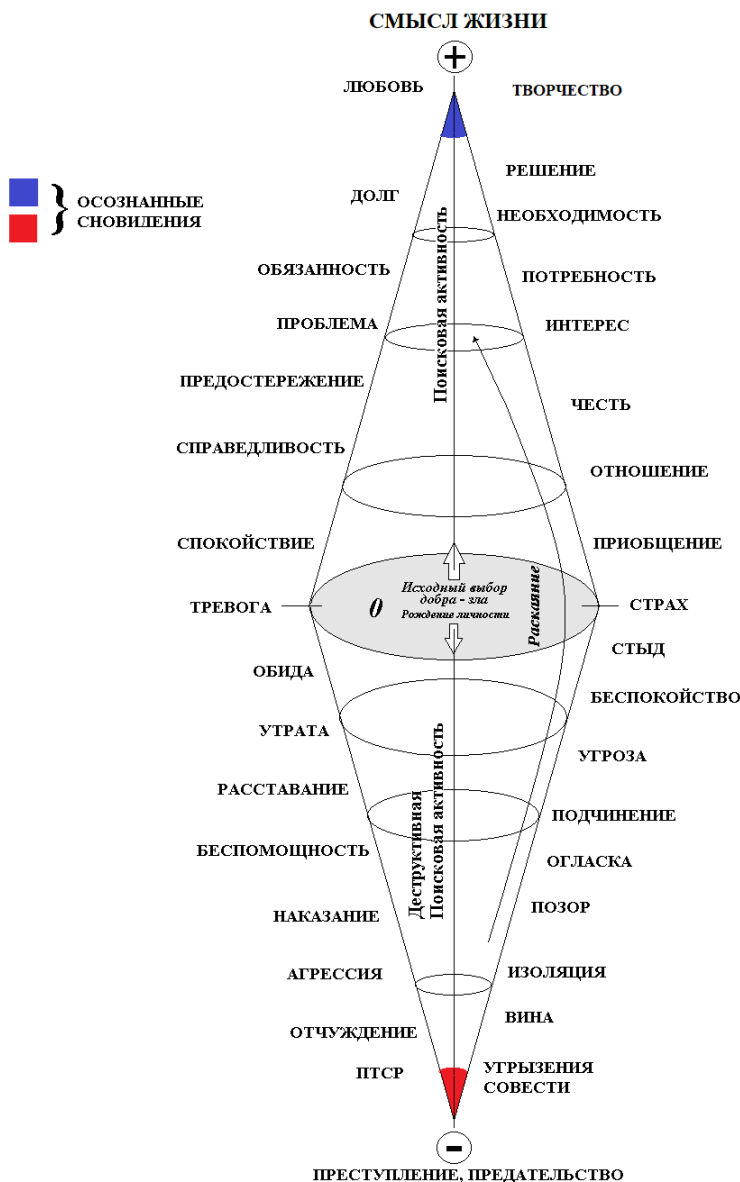


Рис. 10. Содержание сновидений человека (*гипотеза*).

Для выполнения основной функции – восстановление поисковой активности – быстрый сон должен быть функционально достаточным. В таком быстром сне сновидения содержат значительную поисковую активность. У здоровых испытуемых, особенно, у лиц, эмоциональных и ранимых, потребность в восстановительной функции быстрого сна высока, их сновидения Яркие, содержательны, сновидец в них обычно более активен. Напротив, у депрессивных больных во сне, как и в бодрствовании, активная позиция отсутствует, преобладает чувство беспомощности, реакция капитуляции и отказа. В этих случаях при депрессии, низкая активность движений глаз в быстром сне во второй половине ночи обычно является признаком функциональной недостаточности быстрого сна.

Сновидения – это хорошая возможность для поисковой активности, например, после тенденции к отказу от поиска или в сложности разрешения проблемы в бодрствовании.

А в случае, если сновидец в бодрствовании «захвачен» какой-либо творческой проблемой, то в сновидении, обычно осознанном, метафорически может проявиться попытка ее разрешения.

От себя скажу, что мне нередко снятся мои родители и близкие родственники, покинувшие этот мир. Это не случайно. Мы живем в неоплатном долгу перед ними. Я полагаю, что в сновидении участвует совесть, как фактор поисковой активности.

Так, например, человек, совершивший негативный поступок или преступление, при отсутствии переживаний в бодрствовании, как правило, испытывает в сновидении, как правило, осознанном, посредством образов и ситуаций деструктивную поисковую активность в форме угрызания совести, или кошмаров, что иногда приводит к отказу от поиска.

Поисковая активность и осмысленность поведения человека.

Поисковая активность – это сложный когнитивный процесс. Она обусловлена как внутренней мотивацией, так и внешними стимулами, играет значительную роль в обучении, решении проблем и адаптации к разным условиям. Поисковая активность человека наиболее эффективна в случае наличия у него осмысленной цели в жизни (рис. 11).

Если в ситуации цель не очевидна или смысл не ясен, то поведение принимает хаотичные формы.

В случае стереотипного поведения все действия человека предсказуемы, поиска нет.

Отказ от поиска возникает от бессмысленности жизни, это соответствует обученной беспомощности, экзистенциальному вакууму и депрессии.



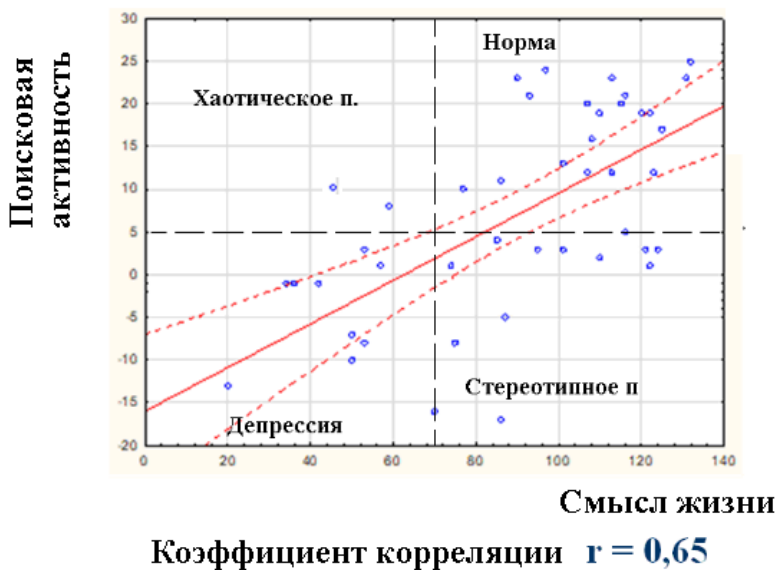
Рис. 11. Поисковая активность человека и другие формы его поведения по отношению к смыслу.

Поисковая активность и жизненная позиция человека.

Ротенберг придает концепции поисковой активности и философскую значимость, как фактору выживаемости и приспособляемости животных и человека в окружающей среде, и как фактор человеческого развития в творческом подходе решения проблем.

Поисковая активность требует от человека больших усилий и энергии в условиях, воздействующих на него различных стрессов. Ротенберг приходит к выводу, что поисковая активность и связанное с ней сопротивление организма создают естественную положительную обратную связь, поддерживая прогресс, развитие и эволюцию. Сам процесс поиска важнее его

прагматического результата, именно он создает условие для здоровья, даже если субъект потерпит неудачу в своих усилиях поиска, то есть если присутствует поисковая активность, то она защищает здоровье.



N = 43 persons (20 men and 23 women)

Average age = 46,2 (12,7)

Рис. 12. Соотношение между личностным смыслом жизни и уровнем поисковой активности. (На основе опроса по тестам «Смысло-жизненной ориентации» - автор Леонтьев Д. А. и «Ситуационный тест» - авторы Ротенберг В. С. и Венгер А. Л. Количество пациентов с диагнозом «депрессия» было 12 человек (предоставлено Институтом психиатрии имени П.Б. Ганнушкина МЗ РФ)).

Активность и жизненная стойкость во многом определяется мировоззрением и идеологией человека, духовностью и самоактуализацией. Эти категории удерживают и подпитывают поисковую активность вопреки жизненным трудностям. Это особенно проявляется, если человек реализует себя в каком-либо осмысленном творчестве или созидательной деятельности.

Поиск смысла и поисковая активность.

Ноодинамические идеи Виктора Франкла, автора логотерапевтической теории, можно метафорически представить в виде электрической цепи, в которой при наличии напряжения между переходами от смысла к смыслу, то есть переосмыслении, предположительно возникает разряд тока или сила тока, которую можно представить как поисковую активность.



Рис. 13. Соотношение поиска смысла (логотерапия) и поисковой активности. (Смысл = Индивидуальные характеристики X Поисковая активность)

Проводником в данном случае является индивид, стремящийся к новому смыслу, а сопротивлением поисковой активности могут быть различные препятствия на пути поиска и личные характеристики человека. Здесь можно увидеть аналогию с известным законом Ома: Напряжение равно произведению тока и сопротивления проводника.

Пока человек ведёт изнурительную борьбу за истину, за свободу, за карьеру, за справедливость, за любовь, за достижения духовных и социально значимых результатов, выполняя свою сверх задачу, он здоров и высоко устойчив к различным отрицательным воздействиям, которые в случае отказа от поиска и беспомощности могут стать для него губительными.

А вот, при достижении человеком значимых для него результатов, для которых он применил свои силы интеллекта, на гребне успехов, то есть почивания на лаврах, возникает психологическое ступор, эмоциональное выгорание, то есть отказ от поиска, смертельная поведенческая депрессия, так называемая «болезнь достижения».

Чем больше наполнена смыслом жизнь, в которую человек полностью погружает свою личность, тем более полноценной будет его жизнь. Такую осмысленную жизнь, воплощенную и проявленную в соответствии с наибольшей мерой поисковой активности можно определить как идеальная жизнь.



Вадим Семёнович Ротенберг жил яркой жизнью выдающегося ученого, полной глубокого смысла и высокой поисковой активности.