

Принципы системного моделирования функциональных систем активации резервных возможностей человека

П.В. Хало, В.Г. Галалу, В.П. Омельченко, Ю.М. Бородянский

Современный этап развития человечества, именуемый обществом Риска, характеризуется кризисными тенденциями беспрецедентного масштаба (стихийные бедствия, техногенные катастрофы, плохая экология) и, если в ближайшее десятилетие не изменить характера жизнедеятельности, то необратимые изменения окружающей среды уже при жизни нынешнего поколения могут привести к катастрофам планетарного масштаба. Для предотвращения грядущей угрозы в теории безопасности жизнедеятельности предполагается формирование личности безопасного типа с необходимым развитием у неё сверхнормативных компетенций [1]. Таким образом, разработка новых биотехнических моделей и принципов активации резервных возможностей организма крайне актуальна. Поставленные проблемы хотя и известны в науке, но остро нуждаются в разработке принципиально новых подходов и методов.

При разработке моделей описывающих активацию резервных возможностей человека, трудно обойти теорию функциональных систем (ФС) П.К. Анохина. Классическое определение ФС гласит, что это «динамические, самоорганизующиеся, саморегулирующиеся построения, все составные компоненты которых содружественно объединяются для достижения полезных для самой системы и организма в целом — приспособительных результатов» [2]. Вместе с тем данное определение грешит излишней «гуманитарностью». Что обозначает таинственная фраза «полезных для самой системы и организма в целом приспособительных результатов»? Например, ФС отдельной биологической клетки в организме многоклеточного существа гибнет ради повышения уровня выживаемости самого существа, или ФС целью которой ставится продолжения рода, губит само существо (например, самка богомола, откусывающая голову самцу богомола в момент совокупления, паучиха убивающая самца в аналогичном акте и т.д.). Для человека мы можем привести другой пример: некий товарищ «Ч», после рождения от него ребенка, печально вздыхая, жаловался по поводу своей жены: «Вот, теперь у нее есть ребенок и я ей уже не интересен». Несмотря на явную двусмысленность этой фразы, возникает вопрос «Где здесь полезность результата для самца и в чем она заключается?» Еще один пример: у самки осьминога ген старения запускается сразу после того, как она узнает о вылупившихся из ее икры осьминожках. При блокировании этого сигнала, ген старения не включается. Получается, что достаточно лишь поступления в психику особи определенного информационного сигнала, что бы был запущен процесс самоликвидации этой особи. У человека этот процесс, возможно, имеет две фазы – осознание появления детей и осознание появления внуков. На социальном уровне это отражено в такой распространенной народной сентенции: «Ну, вот внуков увидела, теперь и помирать пора».

Очевидно, что смысл подобных действий приобретает лишь в случае, если частная ФС входит в состав более крупной и доминирующей. Вместе с тем, если проследить иерархичность построения ФС в поисках самой доминирующей по поставленным целям: выживание отдельной клетки, особи, популяции, биома и т.д., то где граница этого доминирования и есть ли она вообще? А если есть, то какую именно ФС нам необходимо сознательно определить как доминирующую для предотвращения грядущей катастрофы или индивидуальной смерти? Например, процесс старения человеческого организма заложен природой на генетическом уровне (феноптоз) для повышения генетического разнообразия и выживания популяции. Однако, полезно ли для человечества доминирование подобной ФС в настоящее время? Старение и уход из жизни более опытных и мудрых представителей человеческого рода и приход им на смену неопытной молодежи явно снижает способность человечества к выживанию. Ведь в большинстве социальных катастроф (революций, бунтов, терактов и пр.) часто повинен

юношеский максимализм, помноженный на невежество. С другой стороны недооценка степени влияния человека на природу, потребительское отношение к ней, т.е. сознательное блокирование ФС, отвечающей за биом в целом, и привело современный мир на грань катастрофы. Не является ли лавинообразный процесс роста числа ЧС различного характера, наблюдаемый в настоящее время, определенной программой самоликвидации человечества, запущенной ФС, находящейся на более высоком уровне иерархии? Все эти доводы говорят в пользу того, что при рассмотрении работы ФС необходимо выйти за пределы изучения отдельного организма, и перейти к более крупным структурам.

Эта идея не является новой, - известны и введение в теорию ФС функциональных единиц, системоквантов, взаимодействия сверхсистем-подсистем и пр. (К.В. Судаков, К.В. Анохин и др.). Вместе с тем, все эти модели применяются в основном при математическом моделировании нейронных сетей, аниматов и прочих кибернетических механизмов. Поведение моделируемых систем здесь фатально, т.к. не учитывается волевой компонент. Поэтому применение их в социологии, психологии и в др. науках, задачи которых выходят за рамки отдельного организма, может привести к излишнему механицизму и ошибочным прогнозам. К недостаткам этих подходов так же можно отнести использование модели нейрона весьма далекой от его биологического аналога.

Преимущества предлагаемой нами модели заключается в интеграции физиологических, психологических и социологических подходов, а, следовательно, и возможности применения соответствующей, наработанной методологической базы. Очевидно, что воздействие на человека ФС более высокого порядка, в частности реализуется через формирование мотиваций. В своих работах П.К. Анохин отмечал, что в формировании акцептора действия важная роль принадлежит мотивации. Она определяет форму принятия решения, тип решения, его общие очертания, иными словами, генеральную линию деятельности. "Если мы возьмем принятие решения как процесс, изолированный от мотивации, памяти и внешних воздействий, мы не сможем вскрыть его закономерностей" [2]. Таким образом, для построения общей модели ФС активации резервных возможностей человека (т.е. формирующей сверхнормативные компетенции), необходим учет влияния на ФС мотивов более высокого уровня. Наиболее полно теория мотиваций отражена в пирамиде потребностей А. Маслоу. На ее основе нами и предложена общая структура взаимодействия ФС влияющих на человеческий организм (см. рис. 1).

Функциональные системы объединены в группы по шкале потребностей А. Маслоу, которые в свою очередь сгруппированы в структуры по масштабу выживания. Каждому уровню ФС соответствует своя область человеческой деятельности, свой социальный институт, своя область наук. ФС физиологических потребностей, соответствует биологии, медицины, нейрофизиологии и пр. При этом в этих областях наук, происходит аналогичная фильтрация информации, частые споры, возникающие между представителями различных наук с взаимным обвинением в невежестве и шарлатанстве [3]. Функциональная система обеспечения индивидуальной безопасности на уровне целостного организма - это психология, боевые искусства, спорт и физическая культура и т.д.

Каждая ФС имеет свой фильтр восприятия, который отбирает сенсорные сигналы, являющиеся актуальными для выполнения заданных ей задач. На все сенсорные системы действует сигнал $X(t)$ изменяющийся во времени, который поступает на фильтр восприятия $ФВ_i$, преобразующий его в сигнал $X'_i(t)$ обстановочной афферентации, где i – номер ФС. Выборочность восприятия является давно известным психологическим феноменом. Например, известно, что собака слушается хозяина не потому, что он человек – «царь природы», а в связи с тем, что воспринимает его вожаком стаи (для пород собак произошедших от волков) или родителем (для пород, произошедших от шакалов), т.е. фактически подобной себе. Все сенсорные сигналы, касающегося визуального,

аудиального и др. образов человека, не соответствующие собачьему, т.е. не получившие биологической значимости, - блокируются. Уровень ФВ₁ генетически обусловлен, однако может быть расширен с помощью регулировки надстоящих систем. Все последующие ФВ_i регулируются с помощью обучения К_i. Например, параметры ФВ₅ задаются с помощью текущей экзистенциальной парадигмы К₆, формируемой в ФС₆, и могут быть изменены, только в случае смены этой парадигмы, отсюда и цикличность развития науки, описанная Томасом Куном.

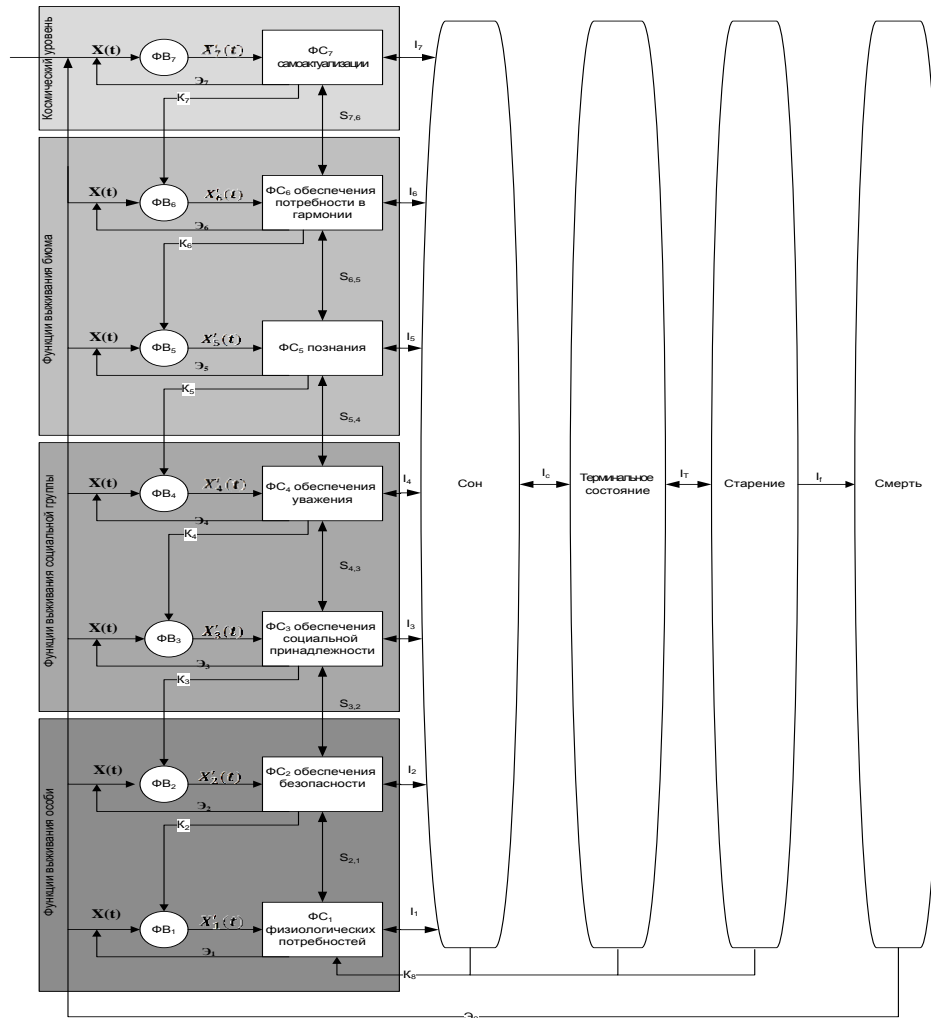


Рис. 1 Системная модель взаимодействия функциональных систем

Каждая ФС_i формирует воздействие на окружающую среду эффектора Э_i. Результаты воздействия могут быть как целевыми (например, добывание пищи), так и побочными (продукты метаболизма, избыток энергии и пр.). В любом случае они будут менять окружающую среду, а, следовательно, и входной сигнал X(t). Э₀ – сигнал воздействия на ФС_i-е, при гибели одной из ФС_i-итых. Например, для социальной системы ФС₄ смерть героя может стать примером для подражания, а смерть негодяя - зоной очерчивающей границы экстремальной поведенческой девиации. S_{i+1,i} – сигналы взаимодействия между ФС_i и ФС_{i+1}. Информационные сигналы I_i – оказывают влияние на функциональные системы связанные с бессознательными процессами: сон и терминальные состояния. Цель этих систем - поиск решений задач, ответы на которые не были достигнуты в обычных состояниях сознания. Предполагаем, что в этих состояниях появляется возможность интеграции информации одновременно со всех иерархических уровней функциональных систем. Это то, что в юнгианской психологии именуют коллективным бессознательным. Здесь происходит ранжирование акцепторов результатов различных функциональных систем, с доминированием акцепторов ФС высшего уровня.

Возможный механизм реализации этого процесса может быть объяснен с помощью теории квантового сознания. Если же мотивы особи вступают в конфликт с мотивами структур более высокого уровня, то генерируются сигналы I_T и I_f . Причем, при запуске процессов старения, еще возможно восстановление системы.

В общем случае субъект располагает информацией о нескольких потенциально целевых объектах G . Выбор одного из них осуществляется на основе оценки прагматических параметров – субъективной ценности цели и вероятности успеха. Результирующей функцией их является мотивация достижения цели M_G . Таким, образом, M_G , может быть актуальна сразу для нескольких потребностей $P_{\Phi C_i}$ различных ΦC_i . $P_{\Phi C_i}$ может быть осознанной и неосознаваемой. Неосознаваемая $P_{\Phi C_i}$ может исходить из области подсознания, от ΦC_1 , из надсознания (структура личности, спроецированная социумом на психику индивида) или сверхсознания [4]. Или для более подробных классификаций уровней сознания: предсознание (клеточный уровень ΦC_1), подсознание (организмический уровень ΦC_1 и частично поведенческий ΦC_2), сознание (осознанного поведения ΦC_2), надсознание (ΦC_3 , ΦC_4), подсверхсознание (ΦC_5), сверхсознание (ΦC_6), надсверхсознание (ΦC_7). M_G можно определить как векторную психическую переменную, являющейся функцией f от субъективной ценности цели C , ее ресурсоемкости R , субъективной прогностической достижимости D и волевого напряжения V . Выбор цели детерминируется вектором доминирующего мотива:

$$M_G = f(C, R, D, V) \quad (1)$$

Субъективная ценность цели C может быть охарактеризована прогнозируемой степенью удовлетворения U потребности $P_{\Phi C_i}$ при ее достижении. То есть «удовлетворенностью» данной цели по данной потребности $U(P_{\Phi C_i})$. В общем случае цель может удовлетворять несколько потребностей, имеющих различную величину. Таким образом, ценность цели определяется как сумма произведений величин актуализированных потребностей на прогнозируемое удовлетворение их с помощью данной цели:

$$C = \sum_{i=1}^7 P_{\Phi C_i} U(P_{\Phi C_i}) \quad (2)$$

Актуализация потребности и ее удовлетворение $P_{\Phi C_i}$ очевидно имеет колебательный характер: $P_{\Phi C_i} = A_i \sin(\omega t + \varphi_0)$, где A – актуальность потребности, ω – циклическая частота появления потребности, φ_0 начальная фаза появления $P_{\Phi C_i}$.

Ресурсоемкость цели R можно охарактеризовать объемом функциональных ресурсов системы (времени, сил, средств и пр.), которые необходимо затратить на ее достижение. На сознательном уровне ресурс воспринимается как информация о внутреннем состоянии среды организма, и определенной готовности внешней среды, субъективно воспринимаемой индивидом, как уверенность в успехе (оказаться в нужное время в нужном месте). При достижении правильной цели ресурс системы должен увеличиваться, либо сразу, либо через какое-то время Δt .

Достижимость цели D определяется как субъективная оценка прогноза достижения цели P_D . Достижимость обусловлена:

а) оценкой остаточной дисперсии возможных исходов активности субъекта. В силу стохастичности среды существования субъекта эта дисперсия никогда не равна нулю: $var D = M(|D - M(D)|^2) \neq 0$

б) оценкой вероятности мобилизации субъектом требуемого объема ресурсов для достижения цели, которая в общем случае меньше единицы $P_R < 1$.

$\Delta X(t_0 + t_1)$ – разница между целью и прогнозом P_D через ожидаемое время t_1 , при этом $\Delta X(t_0 + t_1)$ может быть положительным, когда результат оказался ближе к цели, чем прогноз, и отрицательным, если наоборот. $\Delta X(t_0 + t_1)$ поступают в блок принятия решения ΦC_i , через ΦB_i , в котором прогнозы P_D сравниваются с целью G и определяется: есть ли действие, для которого рассогласование между целью и прогнозом меньше субъективно

заданного порога $Th \rightarrow \Delta X(t_0+t_1)_i = \|P_D - G\| < Th$. Th означает некоторую меру близости в психическом субъективном многомерном p -адическом пространстве [5].

Воля – компонент V_i (волевой коэффициент). Волевые качества, как таковые отсутствуют в ФС по П.К. Анохину. Однако без их участия невозможно освоение большинства видов человеческой деятельности, а, следовательно, большинства функциональных состояний человека. Воля может выборочно усиливать осознаваемую мотивацию, а в случае если мотивация не осознаваема берем $V_i=1$.

Таким образом, предложенные принципы системного моделирования функциональных систем активации резервных возможностей человека позволяют легко использовать не только традиционный, существующий в физиологии инструментарий, но и инструментарии других наук, задачами которых фактически является изучение ФС более высокого уровня. Разработанная структура, позволяет учитывать весь комплекс феноменов сопровождающих расширенные состояния сознания, например, таких как необходимость соблюдения законов естественной этики, эмоциональные критерии состояний сверхсознания У.Т. Стейса и др. В качестве математического аппарата, здесь могут быть применены P -адические модели психофизиологических состояний, описанные в [5].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бахтияров О.Г., Хало П.В., Омельченко В.П. Использование психотехник для развития сверхнормативных компетенций [Текст] // VI международный научно-методический симпозиум «Современные проблемы многоуровневого образования» ДГТУ Ростов-на-Дону 2011 С118-126
2. Анохин П.К. Избранные труды. Кибернетика функциональных систем. [Текст] // – М.: Медицина. – 1998.
3. Хало П.В., Галалу В.Г., Омельченко В.П. Модели и принципы активации резервных возможностей организма [Текст] // МИС-2010 Изв. ЮФУ №9 Таганрог, 2010 С63-70
4. Хало П.В. Психоэкология человека. Часть I Психоэкология как раздел науки [Текст] // Монография Таганрог: Танаис, 2011 208с.
5. Хало П.В., Галалу В.Г., Омельченко В.П. P -адические модели психофизиологических состояний [Текст] // Электронный научно-инновационный журнал «Инженерный вестник Дона» №4 2011 <http://www.ivdon.ru>

Принципы системного моделирования функциональных систем активации резервных возможностей человека

П.В. Хало, В.Г. Галалу, В.П. Омельченко, Ю.М. Бородянский

Предлагается модель взаимодействия функциональных систем различного иерархического уровня от одноклеточного организма до надсоциальных объектов. Особенностью модели являются введение в ее состав фильтров восприятия, учет волевого компонента, удобство ее применения не только в области физиологии, но и в социологии, психологии, валеологии и других науках, описывающих поведение разумных объектов. Проводится анализ сигналов осуществляющих обмен информацией между функциональными системами разного уровня иерархии. Предлагаемая модель позволяет объяснить и спрогнозировать многие психофизиологические паттерны, сопровождающие состояния расширенного сознания, и возникающие при активации резервных возможностей человека.

Ключевые слова: функциональные системы, сверхсознание, активация резервных возможностей.

P.V. Halo, V.G. Galalu, V.P. Omelchenko, Yu.M. Borodyansky
PRINCIPLES OF SYSTEM MODELLING OF FUNCTIONAL SYSTEMS OF
ACTIVATION OF RESERVE POSSIBILITIES OF THE PERSON

In article the new model of interaction of functional systems of various hierarchical level is offered: from unicell level, to level over social objects. Feature of model is introduction in its structure: perception filters, the accounting of a strong-willed component, convenience of its application not only in the field of physiology, but also in sociology, psychology, valueology and other sciences describing behavior of reasonable objects. The analysis of signals carrying out exchange of information between functional systems of different level of hierarchy is carried out. The offered model allows to explain and predict many psychophysiological patterns accompanying conditions of expanded consciousness, and arising at activation of reserve possibilities of the person.

Keywords: functional systems, superconsciousness, activation of reserve possibilities.

Хало Павел Владимирович, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Таганрогский государственный педагогический институт имени А.П.Чехова», e-mail: nabard@yandex.ru, 347905 г. Таганрог ул. 1я Котельная д.6а, т. 89289657560, доцент каф. Физической культуры ГОУ ВПО ТГПИ, к.т.н

Галалу Валентин Гаврилович, Таганрогский Технологический Институт Южного федерального университета, e-mail: asni@fep.tsure.ru, 347935 г. Таганрог пер Некрасовский 44 т. 89281496612 доцент, доцент каф. ТТИ ЮФУ каф. АСНИиЭ, к.т.н.

Омельченко Виталий Петрович, Ростовский Медицинский Государственный Университет, e-mail: Kng-as@yandex.ru, 344000 г. Ростов-на-Дону Пер. Нахичеванский 29, т. 8632659927, зав. каф. Медицинской и биологической физики Ростовского

Медицинского Государственного Университета, профессор, доктор биологических наук Бородянский Юрий Михайлович, Таганрогский Технологический Институт Южного федерального университета, e-mail: borodyanskyum@gmail.com 347935 г. Таганрог ул. Александровская 87, кв. 5, т. 89185051716, доцент каф. САиТ ТТИ ЮФУ, к.т.н

Halo Pavel Vladimirovich, Federal State budget institution of higher education " Taganrog state pedagogical Institute of a name of Chekhov's», e-mail: nabard@yandex.ru, 347905 Taganrog Street. 1st Kotelnaj 6a, t. 89289657560, Associate Professor of Department. State Educational Institution of Physical Education TGPI, candidate of technical Sciences.

Galalu Valentin Gavrilovic, Taganrog Technological Institute of Southern Federal University, e-mail: asni@fep.tsure.ru, 347935 Taganrog lane Nekrasovsky 44 t. 89281496612, Associate Professor of Department. Department TIT SFedU. ARS, candidate of technical Sciences.

Omelchenko Vitaly Petrovich, Rostov State Medical University, e-mail: Kng-as@yandex.ru, 344 000 Rostov-on-Don, lane. Nakhichevan 29, t. 8632659927, Head. department. Medical and Biological Physics, Rostov State Medical University, Professor, Doctor of Biological Sciences
Borodyansky Yuri Mikhailovich, Taganrog Technological Institute of Southern Federal University, e-mail: borodyanskyum@gmail.com 347 935 Taganrog Street. Alexander's 87. 5, t. 89185051716, associate Professor of the Department of system analysis and telecommunications TIT SFedU, candidate of technical Sciences.

Специальность ВАК 05.11.17 – приборы, системы и изделия медицинского назначения