

Бароненко В.А.

Институт физической культуры, социального сервиса и туризма Уральского государственного технического университета – УПИ (ИФКССиТ УГТУ-УПИ), г. Екатеринбург

МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕГУЛЯЦИИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Согласно современным представлениям, *системный подход к организации и регуляции любой сферы деятельности человека* рассматривается как основной *методологический принцип*.

В последнее время системный подход получил широкое распространение в разных областях научных знаний: биологии, психологии, математики, философии, экономики и т.д.

Однако неадекватная «эксплуатация» этого понятия без глубокого проникновения в его суть принимает такие масштабы, что возникла опасность его инфляции.

Цель настоящего сообщения – рассмотреть основы системного подхода, используя первоисточники классиков и их непосредственных учеников, продолжающих развивать и углублять методологию учения о функциональной системе, основоположником которого является П.К. Анохин.

Впервые в начале XX века понятие «системность» ввел в науку наш соотечественник И.П. Павлов, имея в виду аналитико-синтетическую деятельность коры больших полушарий головного мозга. Понятие «система» И.П. Павлов распространил на деятельность целого организма человека как систему «в высочайшей степени саморегулирующую, саму себя поддерживающую, восстанавливающую и даже совершенствующую».

В 60-х г.г. XX-го столетия канадский биолог Л.фон Бергаланфи сформулировал представление о биологических системах, понимая под последними «упорядоченное множество взаимосвязанных элементов». На основе концепции Л.фон Бергаланфи в биологии сложилось новое представление, получившее название «системный подход».

Вместе с тем общая теория Л.фон Бергаланфи не дает ответа на вопрос: что же заставляет отдельные элементы складываться в системные организации?

Ответ на этот вопрос в полной мере дает сформулированное российским физиологом П.К. Анохиным понятие «функциональная система».

Существенным отличием теории функциональных систем от общей теории систем, предложенной Л.фон Бергаланфи и его последователями, является *наличие* двух принципиально важных свойств:

1. *полезного адаптивного результата*, который в функциональных системах является системообразующим фактором и играет решающую роль в объединении множества компонентов в функциональную систему, обеспечивающую приспособительную деятельность организма;

2. *динамической операциональной архитектоники*, представленной узловыми механизмами с обязательной обратной афферентацией, поступающей в центральную нервную систему от конечного результата ее деятельности.

«Формулированием понятия «обратная афферентация» (обратная связь) заложен признанный приоритет П.К. Анохина в области кибернетики живых систем».

П.К. Анохин впервые показал, что живая материя обладает свойством динамически объединяться в саморегулирующиеся функциональные системы, обеспечивающие своей деятельностью полезные для организма результаты.

На основе многолетних исследований школы П.К. Анохина сложилось общее определение функциональных систем.

Функциональные системы – динамически, избирательно объединенные соответствующими потребностями организма саморегулирующиеся центрально-периферические организации, деятельность которых направлена на достижение полезных для системы и организма в целом приспособительных результатов – удовлетворение его ведущих потребностей.

Каждой функциональной систем присущи следующие свойства:

- самоорганизация;
- системообразующая роль результата;
- саморегуляция;
- изоморфизм;
- голографический принцип построения;
- избирательная организация органов и тканей;
- взаимосодействие элементов достижению результата;
- информационные свойства;
- консерватизм и пластичность.

Самоорганизация функциональной системы (ФС) обусловлена жизненно важной потребностью организма. Потребность является «инициатором» исходного объединения определенных органов и тканей в ФС, которая обеспечивает своей деятельностью удовлетворение этой исходной потребности.

В процессе самоорганизации ФС важную роль также играют факторы внешней среды, особенно социальной. При формировании функциональных

систем поведенческого и психического уровня включаются механизмы памяти (знания, умения).

После неоднократного удовлетворения исходной потребности в ФС формируется аппарат предвидения свойств потребного результата.

Самоорганизация ФС начинается с эмбрионального периода. В этот период сначала организуются функциональные системы гомеостатического уровня, а затем поведенческого.

Ведущим фактором организации ФС различного уровня выступает результата действия. При достижении организмом того или иного адаптивного результата все охваченные исходной потребностью элементы консолидируются (объединяются) в функциональную систему. В этом состоит **системообразующая роль результата**.

Существует несколько уровней полезного результата: метаболический, гомеостатический и поведенческий.

Саморегуляция. Процесс саморегуляции ФС является циклическим и осуществляется на основе общего правила, сущность которого заключается в следующем.

«Всякое отклонение от жизненно важного уровня какого-либо физиологически значимого фактора служит причиной немедленной мобилизации многочисленных аппаратов соответствующей функциональной системы, вновь восстанавливающих этот жизненно важный приспособительный результат».

При этом в нормальных условиях в деятельности ФС проявляется такая закономерность: общая сумма механизмов, возвращающая отклоненный результат к исходному уровню, всегда принимает сумму отклоняющих механизмов. Иными словами, в каждой ФС имеется «запас прочности», позволяющей ей справиться с любыми возможными отклоняющими воздействиями.

Изоморфизм. Функциональные системы различного уровня организации имеют одинаковую архитектуру (построение) и включают следующие общие, при том универсальные для разных систем, периферические и центральные узловы механизмы:

- *полезный приспособительный результата* как ведущее звено ФС;
- *рецепторы результата действия*;
- *обратную афферентацию* (обратную связь) от рецепторов результата в центральные образования ФС;
- *центр*, представляющий избирательное объединение функциональной системы нервных элементов различных уровней в специальные системные механизмы;
- *исполнительные* соматические, вегетативные и эндокринные компоненты, включающие организованное целенаправленное поведение.

Голографический принцип построения. В функциональных системах каждый входящий в них элемент в своих свойствах отражает деятельность всей ФС в целом и особенно состояние ее полезного результата. В соответствии с теорией голографии, каждый элемент (клетки и органы), включенный в соответствующую ФС, в своей ритмической деятельности отражает состояние результата ее деятельности: исходную формирующую ее потребность и разную степень ее удовлетворения.

Избирательная мобилизация органов и тканей ФС осуществляется по принципу включения их в систему по степени вклада каждой из них в будущий полезный результат.

Взаимосодействие элементов результату при формировании ФС заключается в том, что каждый элемент не просто пассивно включается в систему, но взаимодействует с другими элементами этой же системы, активно способствует достижению оптимально полезного результата.

Информационные свойства ФС проявляются в том, что благодаря обратной афферентации от результата действия ФС все время осуществляют оценку информационной значимости соответствующих потребностей и их удовлетворения. При этом информация о потребности сохраняется на всех этапах деятельности, направленной на удовлетворение этой потребности.

Консерватизм и пластичность ФС как две противоположные тенденции находятся в динамическом взаимодействии. Консервативную часть динамической ФС представляют результаты действия и рецепторы результатов действия. Консервативными (жесткими) являются также афферентные центры нервной системы и импульсация, возникающая в афферентных нервах, идущих от рецепторов результата в соответствующие центры. Пластическим (гибкими) свойствами в ФС обладают эффекторные центральные и периферические механизмы. Именно эти механизмы определяют взаимозаменяемость и компенсацию в деятельности различных ФС при выходе из строя того или иного звена, органа или ткани.

Центральная архитектоника функциональных систем поведенческого уровня по П.К. Анохину

Исследования специалистов ВОЗ показали, что среди факторов, определяющих здоровье, наибольший вклад вносит образ жизни (50-55%). Зависимость здоровья от наследственности занимает 20-25%, от экологии – 20-23%, от работы системы здравоохранения 8-12%.

Учитывая, что наибольший вклад в формирование здоровья вносит здоровый образ жизни, то и организация его в значительной степени зависти от каждого из нас. Необходимо знать, что входит в понятие здорового образа жизни. Этому вопросу посвящены разделы 1.4 и 1.5. Раздел 1.2 посвящен методологии системного подхода к проблеме здоровья и здорового образа жизни.

Любая функциональная система вне зависимости от сложности ее организации имеет однотипную центральную архитектуру.

Центральная архитектура функциональных систем складывается из следующих последовательно сменяющих друг друга узловых стадий:

- афферентный синтез,
- принятие решения,
- акцептор результата действия,
- эфферентный синтез,
- оценка достигнутого результата.

Аналогична центральной архитектуре функциональных систем поведенческого уровня (рис. 1.1).

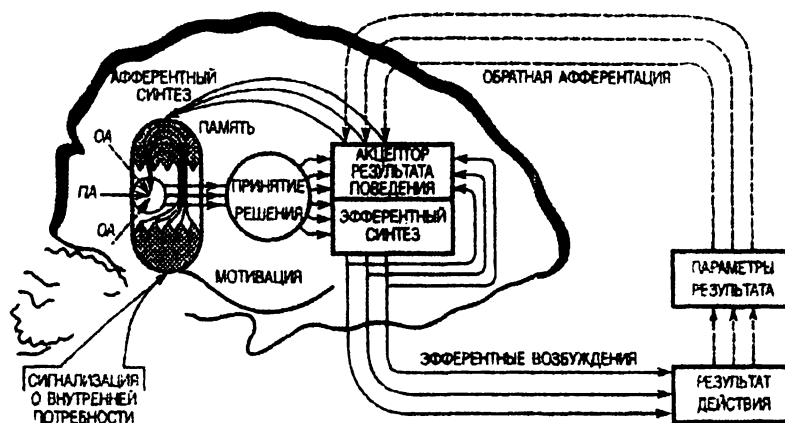


Рис. 1.1. Центральная архитектура функциональной системы поведенческого уровня (по П. К. Анохину): *ПА* — пусковая афферентация; *ОА* — обстановочная афферентация [3]

I. Первая стадия: афферентного синтеза. Исходной стадией центральной организации функциональной системы поведенческого уровня является *стадия афферентного синтеза*. На этой стадии в центральной нервной системе осуществляется синтез возбуждений, обусловленных внутренней метаболической потребностью, обстановочной и пусковой афферентацией с постоянным использованием генетических и индивидуально приобретенных механизмов памяти.

II. Вторая стадия: принятия решения. Стадия афферентного синтеза завершается *стадией принятия решения*, которая по своей физиологической сущности означает ограничение степеней свободы деятельности функциональной системы и выбор единственной линии эффекторного действия, направленного на удовлетворение сформированной на стадии афферентного синтеза ведущей потребности организма.

III. Третья стадия: акцептор результата действия. Эта стадия является ключевой. В ней формируются две программы: программа будущего

результата (акцептор действия) и программа будущего действия (эффекторное действие). **Акцептор действия** – отражает результат в возможности, т.е. это есть предвидение будущего результата, **эффекторное действие** – это результата в действительности.

IV. Четвертая стадия: оценка достигнутого результата. Деятельность функциональной системы снижается, если достигнут полноценный результат, удовлетворяющий исходную потребность организма. В противном случае, если параметры достигнутых результатов не соответствуют свойствам акцептора результата действия, возникает рассогласование ориентировочно-исследовательская реакция, перестраивается афферентный синтез, принимается новое решение, деятельность функциональной системы осуществляется в новом, необходимом для удовлетворения исходной потребности направлении.

V. Пятая стадия: эфферентного синтеза. Эффекторному действию предшествует *стадия эфферентного синтеза*, когда исполнительный акт складывается центрально в виде определенного комплекса центрального возбуждения и еще не реализуется на периферии в виде определённых действий.

VI. Шестая стадия: действие.

VII. Седьмая стадия: обратная афферентация (обратная связь) с помощью которой осуществляется контроль за достижением адаптивного результата.

Таким образом, все этапы достижения полезных для организма результатов и их различные состояния постоянно оцениваются за счет обратной афферентации.

Обратная афферентация возникает при раздражении параметрами результата соответствующих рецепторов и поступает по соответствующим афферентным нервам и гуморально к структурам, составляющим аппарат акцептора результата действия (рис. 1.2). В случае если обратная афферентация не несет полноценную информацию об оптимальном уровне результата, нервные клетки, составляющие акцептор результата действия, возбуждаются, формируется новый афферентный синтез, совершается новое действие, и эти процессы происходят до тех пор, пока не будет достигнут необходимый организму результат и не будет получена полноценная информация об оптимальном уровне результата соответствующей функциональной системы, удовлетворяющем исходную потребность организма.

Таким образом, обратная афферентация о результате совершенных действий в системной организации целенаправленных поведенческих актов выполняет как оценочную, так и санкционирующую роль.

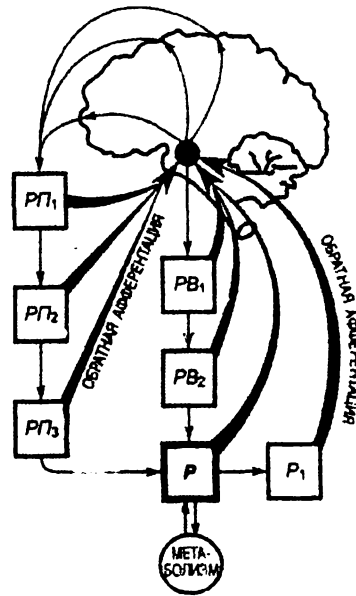


Рис.1.2. Обратная афферентация в функциональных системах, обеспечивающих различные показатели внутренней среды (P , P_1 , PB_1 , PB_2) и результаты поведения (PP_1 - PP_3)

С помощью обратной афферентации центральная нервная система может регулировать приспособительные реакции целого организма в соответствии с условиями окружающей (внешней) и внутренней среды.

Функциональные системы – динамические организации. Каждая функциональная система представляет динамическую саморегулирующуюся организацию. Центральным пунктом функциональной системы различного уровня организации является полезный для организма приспособительный результат. Всякое отклонение этого результата от уровня, обеспечивающего нормальную жизнедеятельность организма, немедленно воспринимается рецепторными аппаратами и посредством нервной и гуморальной обратной афферентации избирательно мобилизует специальные центральные аппараты. Последние через исполнительные приборы, включая поведение, снова возвращают полезный приспособительный результат к необходимому для нормального метаболизма уровню. Все эти процессы протекают непрерывно с постоянным информированием центра функциональной системы об успехе достижения полезного приспособительного результата, то есть по принципу саморегуляции.

Все виды адаптации организма на любые воздействия осуществляются и регулируются по механизму функциональной системы.

Цитируемая литература

1. Адрианов В.В. Нормальная физиология. Курс физиологии функциональных систем / Под ред. К.В. Судакова / В.В. Адрианов,

- В.И. Бадиков, К.В. Судаков – М. Медицинское информационное агентство, 1999. – 717 с.
2. Системокванты физиологических процессов / Под общ. ред. К.В. Судакова. – М. Межд. Гуманитарный фонд Арменоведения им. акад. Ц.П. Агаяна, 1997. – 152 с.
 3. Аганян Г.Ц. Квантовая модель системной организации целенаправленной деятельности человека / Г.Ц. Аганян – Ереван: Айстан, 1991. – 224 с.
 4. Пратусевич Ю.М. Системный анализ процессов мышления / Ю.М. Пратусевич, Г.Н. Орбавевская, М.В. Сербиенко – Медицина, 1989. – 336 с.
 5. Судаков К.В. Теория функциональных систем / П.К. Судаков – М.: Горизонт, 1997.

Бугреева С.И.

Институт физической культуры, социального сервиса и туризма Уральского государственного технического университета – УПИ (ИФКССиТ УГТУ-УПИ), г. Екатеринбург

УРОВЕНЬ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И ЛИЧНОСТНОЙ ТРЕВОЖНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ, ЗАНИМАЮЩИМИСЯ ИГРОВЫМИ ВИДАМИ СПОРТА (БАСКЕТБОЛ, ГАНДБОЛ, ФУТБОЛ)

Игровые виды спорта, в частности баскетбол, гандбол, футбол являются одними из самых массовых видов спорта. Занятия ими имеют не только спортивное, но и важное социальное значение, поскольку они способствуют не только повышению физических резервов организма, но и устойчивости к неблагоприятным социальным факторам. Имеются данные о том, что игровые виды спорта являются мощным средством профилактики и преодоления алкоголизма, табакокурения и других видов зависимостей и вредных привычек. Поэтому изучение влияния этих видов спорта на психофизиологические и морфофункциональные факторы стратегии адаптации студентов первых курсов имеет важное научное и практическое значение.

В связи с этим на базе кафедры игровых видов спорта УГТУ г. Екатеринбург проводились исследования особенностей морфофункционального и психофизиологического статуса и их значимости в стратегии адаптации студентов первых курсов технических специальностей, занимающихся баскетболом, гандболом и футболом. Для этого использовали методики определения: адаптационного потенциала по Баевскому Р.М.;