

УДК 612.821

ФОРМАЛЬНО-ДИНАМИЧЕСКИЙ ХАРАКТЕР ПОКАЗАТЕЛЕЙ САМОРЕГУЛЯЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Бердников Д.В.

*Курский государственный медицинский университет, Курск,
e-mail: berdnikov@rambler.ru*

Исследованы динамические характеристики саморегуляции четырёх функциональных систем восприятия. С помощью статистических методов выявлены наиболее общие свойства саморегуляции: точность, стиль, обучаемость, чувствительность к обратной связи. Доказано, что характеристики и свойства саморегуляции не связаны с содержанием функциональных систем и являются формально-динамическими.

Ключевые слова: саморегуляция, функциональная система, формально-динамические свойства

Одними из фундаментальных характеристик индивидуальности являются биологически детерминированные формально-динамические свойства, охватывающие обобщённые аспекты всего поведения человека. Они характеризуются устойчивостью, универсальностью проявлений, спонтанностью и неосознаваемостью, независимостью от содержания деятельности, динамическим характером, регулирующими поведением влияниями и т.д. Традиционно к ним относят темперамент, отражающий меру энергетического взаимодействия человека со средой [4]. В то же время психические и физиологические явления сопоставимы только через системные информационные процессы, что позволяет предположить наличие формально-динамических свойств, связанных с информационным взаимодействием со средой. Возможности решения данного вопроса заложены в теории функциональных систем П.К. Анохина и концепции квантования поведения К.В. Судакова, системно описывающих регуляцию информационных процессов при достижении необходимых результатов и адаптации человека. Системообразующий результат благодаря информации, циркулирующей в структурных блоках функциональной системы, осуществляет процесс саморегуляции, непрерывно и активно перебирая степени свободы множества компо-

нентов [1]. Следовательно, независимо от направленности функциональной системы и интегрированных в неё элементов, единым, всегда существующим при этом процессом является саморегуляция. Выполняя собственную задачу, на неё влияет каждый блок системы, а также вид обратной афферентации, что определяет не только общие закономерности её проявлений при достижении результата, но и определённые характеристики. Таким образом, именно саморегуляция может иметь формально-динамические характеристики, связанные с информационным взаимодействием со средой. При анализе же её особенностей наиболее целесообразно опираться на биологически обусловленные психические функциональные системы, что в последующем позволит по принципу изоморфизма переносить выявленные закономерности на другие уровни организации индивидуальности [2].

Цель исследования: установление формально-динамического характера свойств и показателей процессов саморегуляции психических функциональных систем одного уровня индивидуальности.

Материалы и методы

В ходе эксперимента обследовано 212 человек (120 женщин и 92 мужчины) в возрасте от 19 до 26 лет, не предъявлявших

на момент обследования жалоб на состояние здоровья.

Для изучения характеристик саморегуляции функциональных систем использовались четыре методики:

- 1) восприятия длительности звучания чистого тона (700 Гц);
- 2) восприятия пространственно-временных параметров стимула;
- 3) восприятия линейных размеров эталона;
- 4) восприятия высоты чистого тона (700 Гц) [3].

Процедура тестирования была единой. Испытуемому на мониторе компьютера предъявлялся тест-объект, и после 4-х пробных тестов ставилась задача последовательного его воспроизведения (по 50 раз) при следующих условиях: без обратной связи (используются внутренние механизмы саморегуляции), с внешней обратной связью и ложной обратной связью (оценивается динамика перестроек сформированных систем на достижение нового результата). Рассчитывалось 14 признаков, характеризующих структуру ошибок. **K1** – средняя величина ошибок в оценках без учета знака. Фактически это качественный показатель результативности деятельности. **K2** – вариативность оценок. Чем она выше, тем ниже стабильность и точность саморегуляции. **K3** – степень преобладания тенденции к переоценке или недооценке тест-объекта в процентах. При превышении 100%, растёт тенденция к переоценкам. **K4** – средняя величина переоценок эталона. **K5** – средняя величина недооценок эталона. **K6** – прогресс точности саморегуляции: отношение средней ошибки первых 10 оценок к средней ошибке последних 10. **K7** – стабилизация процесса саморегуляции, степень уменьшения величин разброса в последних 10 оценках по сравнению с первыми 10. **K8** – степень уменьшения вариативности последних 10 оценок, по сравнению с первыми 10. **K9** – отношение средних отклонений первых и последних 10 оценок по модулю. **K10** – относитель-

ная негэнтропия, мера упорядоченности оценок. **K11** – степень повышения точности саморегуляции при введении обратной связи. **K12** – степень повышения стабильности саморегуляции при введении обратной связи. **K13** – гибкость перепрограммирования деятельности после получения информации о предыдущем результате. **K14** – соотношение показателей гибкости перепрограммирования действия при разных видах обратной связи. Саморегуляция функциональных систем без обратной связи оценивалась коэффициентами: K1–K5, K13. В ситуациях с истинной и ложной обратной связью использовались все показатели. Полученные данные с помощью статистического пакета программ Statistica 6.0 подвергались корреляционному анализу по Спирмену, расчёту корреляционного отношения по Чеддоку и факторному анализу методом главных компонент с varimax – вращением по Кайзеру.

Результаты исследования и их обсуждение

Корреляционный анализ между одинаковыми параметрами саморегуляции при разных видах обратной связи четырёх функциональных систем восприятия показал, что в саморегуляции на основе внутренних связей преобладают индивидуальные особенности, обусловленные преимущественным использованием разных анализаторов (слуховой, зрительный), и субъективных стратегий деятельности. Корреляции большинства одноименных коэффициентов отсутствуют. Значимо проявлялись только склонность к недооценке (K5) и гибкость перепрограммирования деятельности (K13).

Внешняя обратная связь заметно усиливает роль общих механизмов саморегуляции в оценках разных эталонов. Обобщенными характеристиками являются: результативность оценок (K1), их упорядоченность (K10 – негэнтропия), величина недооценок (K5) и гибкость (K13) перепрограммирования деятельности (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты прямолинейной корреляции между показателями саморегуляции различных функциональных систем восприятия

Коэффициенты саморегуляции		ПВП/ЛР	ДТ/ВТ	ПВП/ДТ	ПВП/ВТ	ЛР/ВТ	ДТ/ЛР
Без обратной связи	К5	0,20*	0,09	-0,07	-0,05	-0,01	0,03
	К13	-0,03	0,27**	0,28**	0,04	0,04	-0,02
С обратной связью	К1	0,28**	0,35***	0,25**	0,39***	0,37***	0,41***
	К2	-0,14	0,25**	-0,04	-0,10	0,08	0,30***
	К5	0,27**	0,25**	0,45***	0,28**	0,27**	0,40***
	К6	0,21*	0,09	-0,02	0,04	0,03	-0,10
	К10	-0,13	0,42***	0,30***	0,21*	0,30***	0,26**
	К12	-0,06	0,13	-0,06	0,01	0,22***	-0,07
	К13	-0,11	0,41***	0,31***	0,28**	0,31***	0,40***
	К14	0,06	-0,03	0,13	-0,12	0,25**	0,06
С ложной обратной связью	К1	0,54***	0,39***	0,25**	0,30***	0,26**	0,40***
	К3	0,19*	0,23**	0,30***	0,21*	0,30***	0,41***
	К4	0,61***	0,42***	0,29***	0,26**	0,33***	0,42***
	К10	-0,05	0,20*	0,28**	0,21*	0,10	-0,01
	К11	0,27**	-0,03	0,04	-0,07	-0,04	-0,04
	К13	0,21*	0,39***	0,45***	0,30***	-0,01	0,30***

Примечания:

ПВП – саморегуляция восприятия пространственно-временных параметров эталона; ДТ – саморегуляция восприятия длительности тона; ЛР – саморегуляция восприятия линейных размеров; ВТ – саморегуляция восприятия высоты тона; *p* – уровень значимости:

* – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Ложная обратная связь, требующая дополнительной коррекции деятельности, усиливает роль общих механизмов в саморегуляции: увеличивается общее число и возрастает абсолютная величина коэффициентов корреляции. Обобщенными были показатели точности (К1) и упорядоченности оценок (К10), тенденции к переоценкам или недооценкам эталонов (К3, К4), гибкости перепрограммирования деятельности (К13).

Установлено, что большинство коэффициентов прямолинейной корреляции умеренные по абсолютной величине и все связаны с точностью и стилем. Ряд коэффициентов (К6-К9, К11, К12, К14) между разными функциональными системами не коррелировал, что позволило предположить наличие между ними нелинейных связей.

Анализ корреляционного отношения подтвердил данное предположение, но показал различную силу связей (табл. 2).

Так, точность оценок (К1), их вариативность (К2) и упорядоченность (К10), тенденция к недооценкам или переоценкам эталонов (К3-К5), чувствительность к обратной связи (К12) имеют в разных функциональных системах выраженные или умеренные связи. Особенно высоки значения показателей гибкости перепрограммирования деятельности (К13) – от 0,71 до 0,97. Следовательно, большинство показателей являются относительно обобщенными характеристиками индивидуальности, проявляющимися более или менее однотипно в саморегуляции разных функциональных систем восприятия. В то же время ряд коэффициентов

имеет разный уровень корреляции, а корреляционные отношения между ними отражают слабые и умеренные связи. Это прогресс точности (К6), стабилизации оценок (К7, К8, К9), чувствительность к обратным связям (по параметру повышения точности – К11), общая пластичность (К14). В них в большей степени отражаются специ-

фические особенности функциональных систем. Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что используемые показатели саморегуляции не связаны с содержательными характеристиками различных функциональных систем, имеют одноуровневые связи, отражают различные её параметры и носят формальный характер.

Таблица 2

Корреляционные отношения между показателями саморегуляции различных функциональных систем восприятия при истинной обратной связи

Коэффициенты саморегуляции	ПВП/ЛР	ДТ/ВТ	ПВП/ДТ	ПВП/ВТ	ЛР/ВТ	ДТ/ЛР
К1	0,73***	0,38**	0,39**	0,70***	0,56**	0,52**
К2	0,53**	0,37**	0,35**	0,33**	0,73***	0,55**
К3	0,40**	0,39**	0,40**	0,42**	0,41**	0,40**
К4	0,41**	0,42**	0,49**	0,57**	0,25*	0,54**
К5	0,55**	0,48**	0,56**	0,64***	0,47**	0,47**
К6	0,24*	0,38**	0,28*	0,18*	0,09	0,23*
К7	0,23*	0,61***	0,44**	0,28*	0,19*	0,40**
К8	0,15*	0,40**	0,26*	0,13*	0,18*	0,29*
К9	0,18*	0,38**	0,27*	0,17*	0,19*	0,28*
К10	0,47**	0,58**	0,60***	0,62***	0,33**	0,45**
К11	0,32**	0,24*	0,33**	0,43**	0,22*	0,23*
К12	0,31*	0,33**	0,25*	0,17*	0,45**	0,39**
К13	0,8***	0,97***	0,90***	0,99***	0,71***	0,84***
К14	0,20*	0,30*	0,26*	0,22*	0,22*	0,26*

Примечания:

ВТ – саморегуляция восприятия высоты тона; ЛР – саморегуляция восприятия линейных размеров; ДТ – саморегуляция восприятия длительности тона; ПВП – саморегуляция восприятия пространственно-временных параметров эталона.

Звездочками обозначены критерии оценки тесноты связи (шкала Чеддока):

* – слабая связь; ** – умеренная связь; *** – выраженная связь.

Подтверждением этому являются результаты факторного анализа исследуемых характеристик всех функциональных систем, показывающие, что при опоре на прошлый опыт в саморегуляции выявляются только два фактора (табл. 3).

Первое место занимает фактор точности саморегуляции, в обязательном поряд-

ке включающий величину средней ошибки (К1) и вариативность оценок (К2). Вторым фактором отражает стиль достижения результатов – тенденцию к переоценке/недооценке и их максимальные величины. Гибкость перепрограммирования действий (К13), отражая механизм достижения результата или формирования стиля, находится в различных факторах.

Таблица 3

Факторная структура коэффициентов саморегуляции функциональных систем
в методиках без обратной связи

	Фактор 1				Фактор 2			
	ПВП	ДТ	ЛР	ВТ	ПВП	ДТ	ЛР	ВТ
К1	0,90	0,81	0,76	-0,98	0,63	0,28	-0,44	0,02
К2	0,92	0,73	0,86	-0,97	0,01	0,52	0,14	0,03
К3	0,13	0,81	0,03	0,27	-0,81	-0,26	0,85	-0,77
К4	0,76	0,92	0,42	0,14	0,11	0,10	0,78	-0,86
К5	0,19	-0,10	0,60	-0,97	0,93	0,90	-0,74	0,03
К13	0,93	0,54	0,81	0,12	0,05	0,66	0,25	-0,88
Дисперсия	0,47	0,50	0,42	0,42	0,33	0,28	0,36	0,40

Примечания:

ПВП – саморегуляция восприятия пространственно-временных параметров эталона;
ДТ – саморегуляция восприятия длительности тона; ЛР – саморегуляция восприятия линейных размеров; ВТ – саморегуляция восприятия высоты тона.

При работе с внешней обратной связью функциональных систем выявляются уже в саморегуляции психических различных четыре фактора (табл. 4).

Таблица 4

Факторная структура коэффициентов саморегуляции функциональных систем
при опоре на внешнюю обратную связь

	Фактор 1				Фактор 2				Фактор 3				Фактор 4			
	ПВП	ДТ	ЛР	ВТ	ПВП	ДТ	ЛР	ВТ	ПВП	ДТ	ЛР	ВТ	ПВП	ДТ	ЛР	ВТ
К1	0,93	0,92	0,86	0,92	0,07	-0,09	0,02	0,00	0,06	0,21	0,37	0,27	0,04	-0,10	0,10	-0,35
К2	0,79	0,89	0,66	0,68	0,09	0,14	0,18	0,36	0,06	0,28	0,61	0,31	0,04	0,01	0,18	0,04
К3	0,06	0,34	0,12	0,13	-0,04	-0,10	-0,14	-0,17	-0,08	-0,02	0,13	-0,50	0,97	0,82	-0,88	-0,62
К4	0,86	0,82	0,77	0,72	0,16	-0,04	0,02	0,02	0,23	0,10	-0,13	0,16	0,02	0,41	-0,15	0,82
К5	0,85	0,78	0,71	0,92	0,02	-0,06	0,10	0,08	0,00	0,15	0,56	0,28	-0,03	-0,53	0,29	0,09
К6	-0,04	-0,05	0,07	-0,06	0,92	0,87	0,84	0,80	-0,04	0,02	0,15	0,29	-0,09	0,02	0,14	0,00
К7	0,12	0,12	-0,03	0,07	0,95	0,69	0,92	0,91	0,04	0,12	0,24	-0,03	0,01	-0,31	0,00	-0,03
К8	0,09	0,00	0,03	0,06	0,98	0,97	0,97	0,99	0,02	0,00	0,12	0,00	0,02	0,03	0,01	-0,03
К9	0,06	-0,02	0,09	0,05	0,99	0,97	0,90	0,97	0,01	0,00	0,04	0,00	0,02	0,07	0,05	-0,38
К10	-0,91	-0,87	-0,75	-0,66	-0,02	-0,10	0,03	-0,15	-0,10	-0,07	0,01	-0,32	-0,63	-0,28	0,54	-0,56
К11	0,04	0,21	0,14	0,13	-0,04	-0,12	0,05	-0,19	0,78	0,68	0,81	-0,26	0,03	-0,30	-0,17	0,73
К12	-0,06	0,14	-0,03	0,01	0,04	0,12	0,32	0,13	0,84	0,92	0,84	0,85	0,00	-0,03	0,08	0,25
К13	0,94	0,90	0,85	0,73	0,04	-0,03	0,07	0,05	-0,06	0,06	0,30	0,26	0,18	0,13	-0,25	0,36
К14	0,07	0,13	0,29	0,38	0,04	0,07	0,16	-0,03	0,77	0,78	0,74	0,88	0,05	0,17	-0,15	0,01
Дисперсия	0,40	0,33	0,26	0,25	0,27	0,23	0,25	0,26	0,15	0,15	0,22	0,16	0,11	0,10	0,10	0,16

Примечания:

ПВП – саморегуляция восприятия пространственно-временных параметров эталона;
ДТ – саморегуляция восприятия длительности тона; ЛР – саморегуляция восприятия линейных размеров; ВТ – саморегуляция восприятия высоты тона.

Они также одинаковы во всех исследованных функциональных системах. Если первый и четвёртый фактор отражают точность и стиль соответственно, то второй фактор составляют коэффициенты, отражающие прогресс улучшения оценок, обучаемость, а третий – характеризующие степень повышения точности (K11) и стабильности (K12) при введении обратной связи, связанные с общей тенденцией к достижению результата (K14) – чувствительность к обратной связи. Сходная картина наблюдается при анализе результатов с ложной обратной связью. Выделяются характеристики точности, обучаемости, чувствительности к обратной связи и стиля. Лишь при восприятии линейных размеров четвёртый фактор отражает не стиль, а упорядоченность оценок.

Следовательно, используемые динамические характеристики саморегуляции отражают общие для четырёх функциональных систем восприятия свойства: точность, стиль достижения, обучаемость и чувствительность к обратной связи. Эти результаты в определённой мере согласуются с данными В.М. Русалова о наличии четырёх фундаментальных параметров формальной организации индивидуальности: эргичности, пластичности, скорости и чувствительности к несовпадениям [4]. В то же время согласно проведённому исследованию, пластичность саморегуляции неоднородна. Наиболее близка к представлениям В.М. Русалова гибкость перепрограммирования деятельности (K13) – реактивная пластичность. Однако она не самостоятельна и обуславливает свойство точности. Направленность деятельности на достижение результата (K14) отражает общую пластичность и связана с чувствительностью к обратной связи.

Выводы

1. Используемые коэффициенты отражают динамические характеристики саморегуляции различных функциональных систем восприятия, не связанные с их со-

держанием. Средняя величина ошибок (K1) является формой реализации цели, организующей функциональную систему. Другие коэффициенты отражают динамику её функционирования. Вариативность/устойчивость оценок (K2) и тенденция к переоценке/недооценке (K3) являются динамическими, а средние величины переоценок (K4) и недооценок (K5) – качественными характеристиками стиля достижения результата. Коэффициенты K6–K10 всегда отражают обучаемость саморегуляции. Степень повышения точности (K11) и устойчивости (K12) оценок при введении обратной связи однозначно связаны с чувствительностью к обратной связи. Показатели пластичности саморегуляции характеризуют несколько её сторон. Если гибкость перепрограммирования действия (K13) – реактивная пластичность или гибкость саморегуляции, то соотношение данных показателей при разных видах обратной связи (K14) отражает общую направленность на достижение результата – общую пластичность.

2. Саморегуляция различных, одноуровневых функциональных систем имеет общие свойства: независимо от вида обратной связи – точность и стиль, при истинной и ложной внешней обратной связи добавляются обучаемость и чувствительность к обратной связи.

3. Данные характеристики и свойства саморегуляции являются формально-динамическими.

Список литературы

1. Анохин П. К. Философские аспекты теории функциональной системы. Избранные труды. – М.: Наука, 1978. – 399 с.
2. Беломестнова Н.В. Системный подход в психологии // Вестник ОГУ. Гуманитарные науки. – 2005. – Т.1, №10. – С. 43–54.
3. Бердников Д.В. Характеристика параметров саморегуляции функциональных систем психологического уровня в норме и при патологических состояниях: дис. ... канд. мед. наук. – Курск, 2002. – С. 69–134.
4. Русалов В.М. Формально-динамические свойства индивидуальности человека (темперамент). Краткая теория и методы измерения для

различных возрастных групп: методическое пособие. – М.: ИП РАН, 2004. – 136 с.

Рецензенты:

Лукьянов Владимир Викторович, д.м.н., доцент, профессор кафедры коррекционной психологии и педагогики ГОУ ВПО «Курский государственный университет Министерства образования и науки РФ»;

Иванов Виктор Афанасьевич, д.м.н., профессор, зав. кафедрой медицины ГОУ ВПУ «Курский государственный университет Министерства образования и науки РФ»;

Шейх-Заде Ю.Р., д.м.н., профессор кафедры клинической физиологии и функциональной диагностики, а также профессор кафедры нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета.

FORMAL-DYNAMIC CHARACTER OF SELF-CONTROL FUNCTIONAL SYSTEMS INDICES

Berdnikov D.V.

*Kursk state medical university, Kursk,
e-mail: berdnikov@rambler.ru*

We have investigated the dynamic characteristics of self-regulation of four functional perception systems. Using statistical methods the most common features of self-regulation have been revealed: accuracy, style, ability to learn, sensitivity to feedback. It has been proved that the characteristics and features of self-regulation are not connected with the contents of functional systems and are formal-dynamic in nature.

Keywords: self-control, functional systems, formal-dynamic features