

# **ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОЙ ДИНАМИКИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**

## **THE RESEARCH OF PHASE DYNAMICS OF PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FUNCTIONS**

Степанова Ю.В., Балин В.Д.

Stepanova J.V., Balin V.D.

**Аннотация.** Данная работа посвящена изучению психофизиологических функций трёх отделов нервной системы (центральной, вегетативной и соматической) с целью выявить периодические изменения их активности. Испытуемыми были 566 человек обоего пола, все они были студентами 2 курса факультета психологии СПбГУ. Результаты исследования показали, что все эти показатели изменяются периодически, что может служить основанием спонтанных изменений психического состояния. Период изменений примерно равен одному учебному семестру.

**Ключевые слова:** психофизиологические функции, фазовая динамика, центральная нервная система, вегетативная нервная система, соматическая нервная система, закон фазовости, закон Грановской – Степановой.

**Abstract.** This study is devoted to investigation of psycho-physiological functions of three nervous system departments (central, autonomic and somatic ones) for detecting periodic changes of their activity. In the study participated 566 people of both sexes, all of them were second-year students of St. Petersburg State University, Faculty of Psychology. Results of the investigation showed that all these figures change periodically; this fact can be the basis of spontaneous mental state changes. The change period is equal one semester.

**Key words:** psycho-physiological functions, phase dynamics, central nervous system, autonomic nervous system, somatic nervous system, phase change law, Granovskaya-Stepanova law.

Важным условием для решения проблемы рассмотрения психических явлений с единых позиций является создание оснований для подобного рода рассмотрения. Одной из таких закономерностей может быть явление фазовости, т.е. периодичности или стадиальности многих психических процессов. Ключом к разработке данной проблемы является понятие инварианта. Поиск инвариантов представляет собой большую проблему психологии как науки. Но уже

найдены несколько таких феноменов, которые можно считать инвариантами. Понятие инварианта в психологию ввел Ж. Пиаже. Известны перцептивные константы (инварианты) Коффки. Согласно закону Д.В. Аткинсона стратегии стремления к успеху ( $P_y$ ) и избегания неудач ( $P_n$ ) в сумме дают константу. Их совместные вероятности равны единице. Широко известны работы Л.М. Веккера, где с позиции теории алгебраических инвариантов рассматриваются психические процессы. В работе Т.Н. Курбатовой нейродинамический тип, в сущности, обозначается как инвариант, а В.Д. Балин в монографии «Психическое отражение» любое психическое явление определяет как инвариант. Во всех этих концепциях инвариант выступает в роли аттрактора самоорганизующейся системы (Балин, 2017). Возникает вопрос о том, является ли эта фазовость (периодичность) общепсихологическим законом.

Тема исследования является продолжением работ, проводимых в своё время сотрудниками лаборатории Дифференциальной психологии и антропологии НИИКСИ под руководством Б.Г. Ананьева. Л.Н. Грановская и Е.И. Степанова дали аналитическое выражение закону гетерохронного развития психофизиологических функций Б.Г. Ананьева (развитие психофизиологических функций неравномерно – периоду подъёма одной функции сопутствует период спада другой, и наоборот). Эти непрерывные колебания уровня функций могут быть выражены функцией  $y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$  (Грановская, Степанова, 1971).

#### **Гипотезы исследования:**

- 1) Психофизиологические параметры трёх отделов нервной системы (ЦНС, ВНС и СНС) изменяются периодически.
- 2) Суммарные показатели шкальных оценок по трём блокам нервной системы постоянны в большей или меньшей степени.

**Методы исследования:** В исследовании применялся метод поперечных срезов (сравнительно-возрастной метод) (Ананьев, 2001; Ананьев, 2010; Савёнышева, Василенко, Стрижицкая, 2011). Были измерены следующие параметры: показатели ЭЭГ (альфа-индекс, средняя и доминирующая частота), артериальное давление, частота и объём дыхания, частота сердечных сокращений, жизненная ёмкость лёгких, динамометрия, статический и динамический трепор.

**Методы обработки данных:** Были применены одновременно несколько процедур: шкалирование, построение автокорреляционной функции, анализ описательных статистик и расчет коэффициента вариации. Для того, чтобы проследить возрастную динамику, были построены графики возрастных изменений для каждой психофизиологической функции. Однако эти графики почти не показали чётких изменений (они были замаскированы другими, случайными, процессами). В качестве следующего шага все показатели были переведены в

шкальные оценки и графики были построены вновь, но и графики изменения шкальных оценок не показали возрастной динамики показателей. Тогда был применён метод подсчета автокорреляционной функции (математический фильтр, позволяющий избавиться от случайных колебаний).

**Выборка и процедура исследования:** Данные для исследования были получены из базы данных учебной лаборатории психофизиологии факультета психологии Санкт-Петербургского государственного университета. Само исследование проводилось на практических занятиях учебного курса «Психофизиология с практикумом». Из базы были взяты данные за 2011-2017 гг. по трём отделам нервной системы: ЦНС, ВНС и СНС. Были получены данные на 566 испытуемых, явившихся на момент прохождения исследования студентами 2 курса факультета психологии. Возраст студентов – от 17 лет 8 месяцев до 44 лет 1 месяца.

**Результаты и обсуждение:** Подробный анализ графиков возрастной динамики показал, что все показатели изменяются периодически. Анализ суммарных шкальных показателей продемонстрировал, что, во-первых, коэффициент вариативности во всех четырёх случаях невелик, что позволяет сделать вывод об определённой степени инвариантности суммы показателей. При этом важно, что общий суммарный показатель обладает более высоким коэффициентом вариативности, чем суммарные показатели по различным отделам нервной системы. Это означает, что суммирование показателей увеличивает вариативность. Вполне возможно, что данные отдельных отделов нервной системы более точны, чем их суммарный показатель.

По результатам изучения динамики развития психофизиологических параметров, был сделан вывод, что здесь имеют место внутригодовые циклы, и в формулу Грановской-Степановой было внесено следующее дополнение:  $y = \frac{A \sin(\omega t + \varphi_0)}{12}$ , т.е. предполагается разделить исходное выражение на 12 месяцев года, так как в исследуемом случае периодические колебания наблюдаются в течение года. Эта усовершенствованная формула, с одной стороны, позволяет исследовать внутригодовые циклы психофизиологических функций. Также полученная формула может быть применена при конструировании нового психодиагностического теста.

Итак, результаты исследования показали гармоничность колебаний показателей активации нервной системы, поэтому можно говорить об инвариантности суммарного показателя. В то же время изменение отдельных показателей подчиняется закону фазовости. Это даёт основание предположить, что состояние подвергается воздействию как экзогенных, так и эндогенных факторов. Результаты исследования имеют широкий диапазон применимости: их можно

использовать для создания новых психодиагностических методик. Кроме того, принцип, применённый в этом исследовании, можно использовать для проверки других психологических законов, что важно для становления психологии как точной науки.

## Литература

1. Ананьев Б. Г. Человек как предмет познания. Л.: Изд-во ЛГУ, 2010. 340 с.
2. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. СПб.: Питер, 2001. 272 с.
3. Балин В.Д. Теоретическая психология. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2017, 247 с.
4. Грановская, Л.Н., Степанова Е.И. Межфункциональные связи и возрастная изменчивость в различные периоды зрелости // Возрастная психология взрослых: Теоретическая и прикладная: Тезисы докладов к научной конференции 27-29 октября 1971 г. Выпуск 1: Возрастные особенности взрослых в различные периоды зрелости; Ред. Б.Г. Ананьев и Е.И. Степанова. Л.: 1971. 144 с.
5. Грановская, Л.Н., Степанова Е.И. Динамика уровня интеллектуальных функций в период зрелости (18-35 лет) // Возрастная психология взрослых: Теоретическая и прикладная: Тезисы докладов к научной конференции 27-29 октября 1971 г. Выпуск 1: Возрастные особенности взрослых в различные периоды зрелости; Ред. Б.Г. Ананьев и Е.И. Степанова. Л.: 1971. 144 с.
6. Савенышева С.С., Васilenко В.Е., Стрижицкая О.Ю. Психология развития и возрастная психология. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2011. 88 с.

Автор: **Степанова Юлия Владимировна**, г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, аспирант, stepanova7.93@mail.ru

Научный руководитель: **Балин Виктор Дмитриевич**, г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет, профессор кафедры медицинской психологии и психофизиологии, доктор психол. наук, viktorbalin@yandex.ru