



## Глава 10. Комплексный биоэлектрографический анализ механизмов альтернативного состояния сознания

Бундзен П.В., Коротков К.Г.

**В** западно-европейской психосоматической медицине биоэнергетическая парадигма, как известно, была сформирована в середине 1930-х годов на базе работ Фрейда и Юнга и нашла свое прямое выражение в исследованиях Вильгельма Рейха и Александра Лоуэна. При этом характерно, что основной задачей «биоэнергетической терапии» А. Лоуэн считал восстановление единства духа и тела, гармонии и красоты личности [Лоуэн, 1999].

Ключевым звеном подавляющего большинства ментальных практик, которые в настоящее время используются как с оздоровительными, так и с креативными целями, является процесс гетероиндукции, или самоиндукции альтернативного состояния сознания - АСС [Houghton, 1996, Astin, 1997, Kanitschar, 2000]. Подобный подход является концептуальной основой развития как психотерапевтических, так и креативных модификаций ментального тренинга, которые, благодаря своей эффективности, получили в последнее десятилетие широкое распространение в странах Европы, США и Канаде [Rushall, 1991, Straub, 1992, Orlick, 1997 и др.]. Это в полной мере относится и к шведской модели ментального тренинга, получившей в последнее десятилетие широкое распространение [Unestahl 1986, 1997].

Задача настоящего исследования, выполненного в рамках международного проекта «Ментальный тренинг для спорта и жизни», состояла в изучении биоэлектрографических коррелят и психофизиологических механизмов формирования АСС при систематических занятиях ментальным тренингом.

Исследования показали, что выраженный стресс-лимитирующий эффект шведской модели систематического ментального тренинга неразрывно связан с повышением деятельностного потенциала личности и перестройкой биоэнергетического гомеостаза [Bundzen, Unestahl 1997].

Полученные результаты послужили основанием для дальнейшего целенаправленного исследования психоэнергетизирующего воздействия интегрированного ментального тренинга на базе комплексного психофизиологического подхода, включающего новейшие электрографические технологии.

Исследования проводились в Швеции и России в 1996-1999 гг. с помощью аутентичных версий шведской модели ментального тренинга на базе Скандинавского Международного университета (г.Эребру) и Санкт-Петербургского НИИ физической культуры. Испытуемыми являлись практически здоровые студенты и аспиранты в возрасте от 17 до 23 лет. Контроль состояния здоровья осуществлялся при помощи автоматизированной диагностической системы "HELPSY", гипнабельность определялась с помощью Стэнфордской шкалы и шкалы, разработанной Харьковским НИИ психиатрии [Мышляев 1993]. Общее число обследованных составило более ста человек. Кроме того, на базе отделения нейрофизиологии Центрального госпиталя и лаборатории ГРВ-диагностики Скандинавского Международного университета были проведены контрольные исследования на здоровых испытуемых, занимавшихся ментальным тренингом не менее двух лет и отличившихся, по заключению шведских экспертов по ментальному тренингу, быстрым и устойчивым погружением в АСС. Контрольной группой служили 56 испытуемых, не занимающихся ментальным тренингом.

Как свидетельствует опыт практического использования ментального тренинга, длительность обучения самоиндукции АСС (вне зависимости от языковой версии аудиопрограмм ментального тренинга) в среднем составляет  $7 \pm 2$  недели, а скорость и глубина погружения субъекта в АСС связана со степенью его гипнабельности.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В работе были задействованы следующие основные методики:

### Методы ментального тренинга, формирования и контроля АСС

Блок аудиопрограмм для ментального тренинга, состоящий из программ базового курса: мышечная релаксация и ментальная релаксация, а также программ оздоровительной и креативной направленности: "Антистресс", "Ментальная сила", "Решение проблем", "Красота и гармония". В исследованиях использовались аудиопрограммы шведской модели ментального тренинга: мышечная релаксация, ментальная релаксация и ментальная релаксация-2, русская версия которых была разработана в Санкт-Петербургском НИИ физической культуры [Бундзен П.В., Бендюков М.А 1994]. Занятия проводились три раза в неделю в течение семи недель. Базовая аудиопрограмма "Ментальная релаксация-2" включала ряд фрагментов, объединенных музыкальным фоном: мышечная релаксация - 4'30"; погружение в АСС (АСС-1), - 4'; ментальная имажинация в АСС (АСС-2) - 4'50"; выход из АСС, или состояния ментальной релаксации - 1'30". В качестве релаксационной музыки использовались фрагменты авторской записи "Avslappingsmusik" (Unestahl L.-E.).

В период погружения в АСС испытуемые в соответствии с текстом аудиопрограммы осуществляли акт активной психоэнергетической имажинации (образного представления). Конкретным содержанием генерируемого мыслеобраза являлось слияние с природой и поглощение энергии солнечного шара. Контрольная группа испытуемых в течение 14'50" прослушивала стереозапись шума морского прибоя.

Для контроля погружения в АСС использовались самоотчеты испытуемых, лингвистический тест [Спивак Д 1986] и билатеральная регистрация квази-постоянного потенциала (см.ниже).

### Психологические тесты

Тест для оценки психоэмоционального состояния и психоэнергетического потенциала - Profile of Mood States (POMS) [McNair 1992]. В работе использовался русский адаптированный и верифицированный вариант теста, разработанный в Санкт-Петербургском НИИ физической культуры [Бундзен & Шлютер 1995]. Модификация "POMS" включала только вычисление дополнительного показателя, характеризующего относительный уровень психоэнергетической готовности, который определялся по формуле:

$$\text{ПЭГ} = \frac{V}{\sum (An + D + A + F + C)},$$

где V, An, D, A, F, C - стандартные шкалы теста "POMS". An – Anxiety; D – Depression; A – Agression; F – Fatigue; C – Confusion and V – Vigor.

Тестирование осуществлялось до начала ментальной тренировки, после окончания базового курса (см. выше) и непосредственно после завершения полного курса ментального тренинга.

Тест "Stress Profile", разработанный в "Stress Management Center" (Karlstad, Sweden), включающий 224 вопроса и оценивающий данные по восьми шкалам: 1 - ситуация на работе; 2 - ситуация дома; 3 – жизненное благополучие; 4 – проблемы и трудности; 5 - события и изменения в жизни; 6 - стиль жизни; 7 – психоэмоциональное состояние; 8 - здоровье.

Стресс-профиль оценивался по указанным шкалам до начала курса ментального тренинга и в течение трех дней после его окончания.

### Компьютерная электроэнцефалография

Спектральный анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ), анализ спектральных коэффициентов локальной активации и фрактальный анализ спектров ЭЭГ. Запись ЭЭГ осуществлялась многоканально с 16 чашечных электродов, соединенных с ушными электродами и локализованных строго в соответствии с системой 10/20. Все испытуемые полулежали в удобной позе в комфортабельном кресле с закрытыми глазами. Дигитализация ЭЭГ составляла 256/сек. Визуальный контроль проводился на видеомониторе для удаления артефактов до обработки фрагментов ЭЭГ.

В нейрофизиологической клинике Центрального госпиталя г.Эребру (Швеция) проводилась 12-канальная цифровая регистрация ЭЭГ. Исследования осуществлялись как при гетероиндукции, так и при самоиндукции АСС.

На первом этапе обработки проводился стандартный анализ - построение карт биоэлектрических потенциалов мозга (Brain Electrical Activity Mapping – BEAM) по следующим отведениям ЭЭГ: F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, F<sub>7</sub>, F<sub>8</sub>, F<sub>3</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>Z</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, P<sub>Z</sub>, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>.

Для спектрального анализа выбиралось не менее 15 безартефактных двухсекундных эпох записи ЭЭГ. Использовались стандартные частотные полосы анализа ЭЭГ: дельта, тэта, альфа, бета-1 и бета-2. После Фурье-преобразования по совокупности двухсекундных эпох строились матрицы усредненной мощности по частотным составляющим ЭЭГ для каждой зоны отведения. Матрицы строились для каждого испытуемого по следующим состояниям: фон, мышечная релаксация, ментальная релаксация (АСС-1), ментальная имагинация (АСС-2) и последствие. Анализировались как индивидуальные данные по указанному континууму состояний, так и усредненные данные по экспериментальной (15 испытуемых) и контрольной (14 испытуемых) группам.

Статистическому анализу подверглись матрицы усредненной мощности по частотным составляющим ЭЭГ. Анализировались следующие параметры:

1. Изменения усредненных значений мощности спектральных компонент ЭЭГ в континууме перестройки психического состояния: спокойное бодрствование, мышечная релаксация, ментальная релаксация (АСС-1), ментальная имагинация (АСС-2), последствие.

2. Изменения абсолютных значений спектральных коэффициентов локальной активации в континууме перестройки психического состояния. Коэффициенты спектральной активации рассчитывались по методике, предложенной Павловой Л.П. и Романенко А.В. [1988]. Производилось построение паттернов кортикальных активационных структур (ПАС), отражающих распределение и соотношение в пространстве анализируемых зон мозга коэффициентов локальной активации [Bundzen P 1996].

3. Анализ представленности в спектре мощности ЭЭГ I/f флюктуаций и фрактальных аттракторов в зависимости от психического состояния: спокойного бодрствования (Д-мода) и АСС (А-мода) [Yoshida 1991, Урицкий 1995].

### **Цифровая регистрация квази-постоянного потенциала (КПП)**

Регистрация КПП милливольтового диапазона (называемый также "омега-потенциал" [Илюхина 1993]) производилась с помощью двухканального микропроцессорного тестера (Бундзен П.В., Кожевников В.Н., патент России № 20113775, 1994 г.) Входное сопротивление усилителей постоянного тока 100 МОм, диапазон регистрируемого потенциала  $\pm 100$  mV. Квантование записи КПП составляло 3 с на канал записи. Для регистрации КПП использовались одноразовые хлор-серебряные электроды фирмы "Medico Teknik" (Denmark). Поляризационный тренд электродов не превышал 2,2 mV в час. Использовались биполярные отведения: среднелобные отведения правой и левой сторон и соответствующий тенор руки. Декодирование информации осуществлялось через цифровой дисплей тестера, либо путем ввода в ЭВМ.

### **Анализ функционального состояния биологически активных точек (БАТ)**

С целью изучения функционального состояния БАТ, принадлежащих 12 акупунктурным меридианам непосредственно в ходе развития АСС-1 и АСС-2, использовалась компьютеризированная система "Накатани", разработанная АОЗТ "Электронные медицинские системы" (Санкт-Петербург) и компьютеризированный комплекс "Зодиак", позволяющий за счет применения капиллярного жидкостного электрода и крайне низких параметров тестирующего тока ( $10 \cdot 10^{-9}$  А) осуществлять безартефактную динамическую регистрацию КСИ-потенциала [Загранцев 1997].

Для анализа использовались следующие параметры:

1. Общий функциональный индекс БАТ:

$$B = \frac{n_{норма}}{N}$$

где N - количество БАТ, измеряемых для построения профиля "Риодараку"; n - количество БАТ, характеризующихся параметрами тока в пределах физиологической нормы ( $80 \pm 10$  мкА).

2. Баланс между токовыми параметрами БАТ левосторонних [L] и правосторонних [R] меридианов:

$$B_{LR} = \frac{\sum X(i_R) - \sum X(i_L)}{\sum X(i_R) + \sum X(i_L)} \times 100\%$$

3. Баланс между токовыми параметрами БАТ, принадлежащих системе ИНЬ [I] и ЯНЬ [Y] меридианов:

$$B_{YI} = \frac{\sum X(i_Y) - \sum X(i_I)}{\sum X(i_Y) + \sum X(i_I)} \times 100\%$$

### **Регистрация параметров и пространственных паттернов стимулированных (вызванных) энергоэмиссионных процессов (эффект Кирлиан)**

В работе использовались методы фоторегистрации, компьютеризированная система измерения интегрального свечения разряда "Дигель" и ГРВ комплекс "Корона-ТВ". В системе "Дигель" световая чувствительность в диапазоне 215 - 650 нм составляла



не менее 97 мкА/лм, регистрация интегральной интенсивности свечения осуществлялась с помощью безынерционного регистратора "Сигма 10" (Фирма "PERKIN ELMER") и видеозаписи цифровых показателей.

#### Методы статистической обработки.

Статистическая обработка осуществлялась с помощью стандартного пакета программ "STATISTICA 5.0". После первичной статистической обработки использовался корреляционный и факторный анализ.

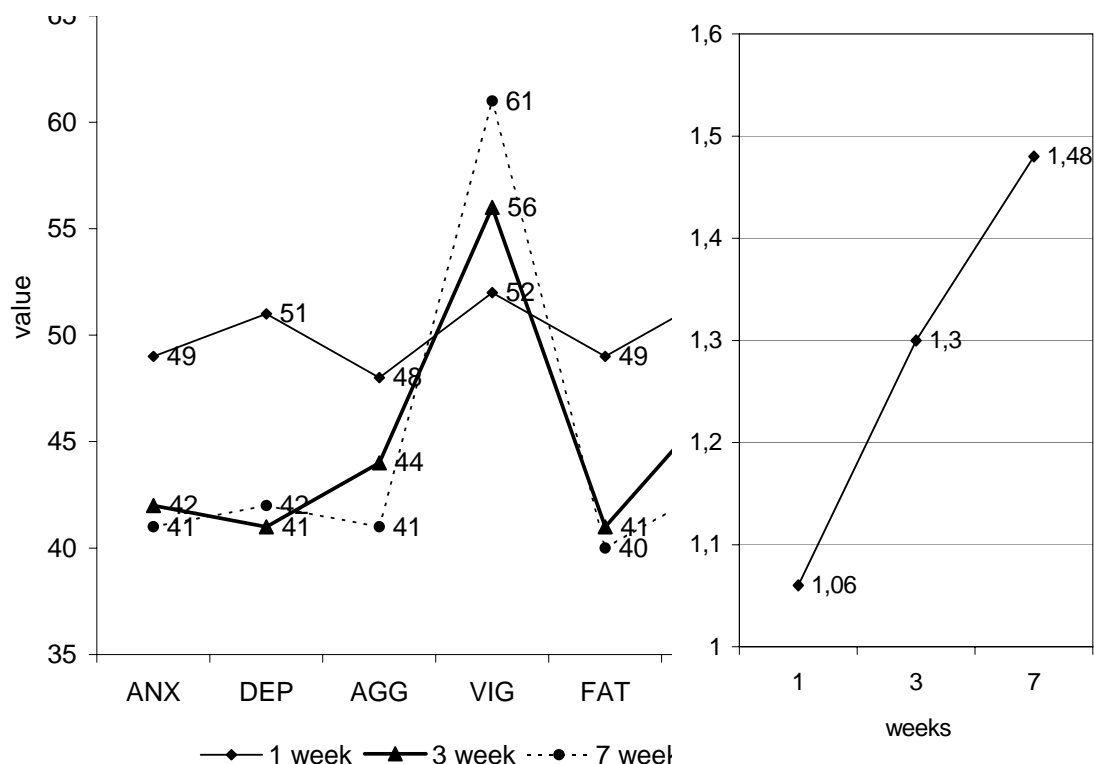
### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

#### Изменение психоэмоционального статуса и психоэнергетического потенциала личности под влиянием систематического ментального тренинга

На протяжении курса ментальной тренировки исследования психоэмоционального статуса (ПЭС) и психоэнергетического потенциала (ПЭП) производились трижды: до начала занятий, после окончания базового курса (три недели) и по окончании курса (семь недель).

Усредненные данные по изменению значений шкал "POMS" представлены на рис.10.1. Из представленных данных видно, что базовый курс ментального тренинга, главным образом, изменяет ПЭС, достоверно снижая уровень факторов T, D и F ( $p < 0,05$ ). Указанный эффект подтверждается результатами многочисленных исследований, по изучению влияния как оригинальной шведской, так и русской версий ментального тренинга на ПЭС на широком контингенте обследованных: учащихся общеобразовательных и профессиональных школ, студентов, лиц среднего возраста,

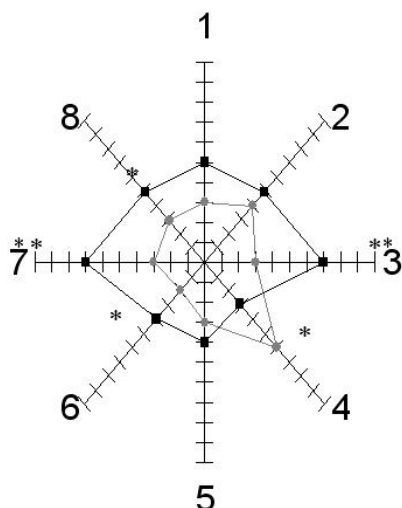
Рис. 10.1. Изменения психоэмоционального статуса (тест «POMS») и параметра психоэнергетического потенциала (ПЭП) под влиянием тренинга (\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ )



занимающихся в фитнес- и шейпинг-клубах, спортсменов [Bundzen & Unestahl 1997].

Важно подчеркнуть, что аналогичные изменения факторов "POMS"

сопровождаются достоверными изменениями уровня стресс-гормонов [кортизол, дегидроэпиандростерон] и улучшением иммунного статуса [Bundzen et al. 1998; Gavrilova et al. 1998].



**Рис.10.2.**Изменение шкалы «Стресс профиля» под влиянием ментального тренинга (MT):

---▲---before mental training---●---after 7 weeks of mental training.

Шкалы: 1 – Work situation, 2 – Situation at home, 3 – Health, 4 – Problems and difficulties, 5 – Changes in life, 6 – Life-style, 7 – Psychoemotional status, 8 – Wellbeing.

\* $p < 0.05$  \*\* $p < 0.01$

адаптации(рис.10.2).

В целом полученные данные дают основание утверждать, что систематический ментальный тренинг оказывает сложный психодинамический эффект, который включает: рост стресс – толерантности, выраженный психоэнергезирующий эффект и повышение психо – социальной адаптации занимающихся.

## ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕСТРОЙКИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ АСС

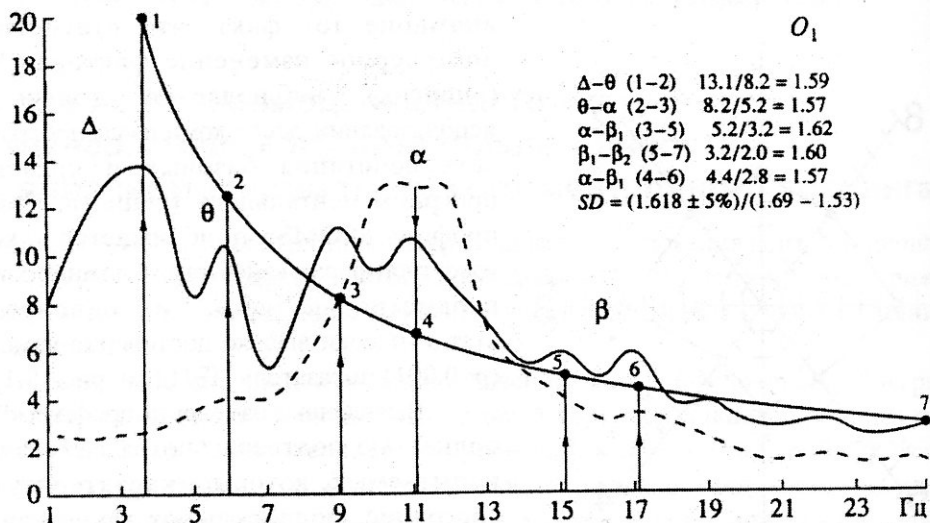
### Изменения усредненных значений мощности спектральных компонент ЭЭГ

Статистический анализ усредненных значений мощности спектральных компонент ЭЭГ свидетельствует, что в условиях формирования АСС имеют место следующие закономерности, достоверно выявленные у испытуемых экспериментальной группы и отсутствующие у контрольной:

1. в период погружения в АСС в ходе ментальной релаксации (АСС-1) наблюдается статистически достоверное увеличение тета- и альфа-активности в следующих зонах коры больших полушарий:  $F_3, F_4, C_3, C_4, T_6, O_1$  ( $p < 0,05$ );

В то же время обращает на себя внимание тот факт, что статистически достоверное изменение фактора “Vigor”(энергичный) наблюдается только при использовании всего комплекса программ, то есть сочетания базовых и креативных программ ментального тренинга. При этом профиль "POMS" приближается к хорошо известной форме "айсберга" с доминированием параметра "Vigor", и одновременно статистически высоко достоверно изменяется ( $p < 0,001$ ) показатель ПЭГ (рис.1).

Выявленные изменения профиля "POMS" полностью подтверждаются самоотчетами испытуемых, которые, характеризуя свое состояние, подчеркивают такие качества, как "Cheerful" (бодрый, веселый), "Alert" (живой, проворный), "Full of PEP" (полный энергии, готовый к действию). Изменения "стресс-профиля" также свидетельствуют, что курс ментального тренинга приводит к статистически достоверному повышению стресс – толерантности занимающихся. При этом помимо шкал, характеризующих изменения стресс-толерантности (шкалы 3, 7, 8), достоверно изменяются оценки по шкалам, которые отражают уровень психо-социальной



**Рис. 10.3.** Усредненные профили спектров ЭЭГ, которые характерны для состояния покоя (глаза закрыты): за 10 минут до ментальной релаксации -- пунктирная линия; альтернативного состояния сознания (ACC-2) -- сплошная линия.

По оси абсцисс - частоты, Гц, по оси ординат - относительная мощность спектральных составляющих. Число обследованных  $N = 11$ . Достоверность различий спектров по частотам:  $\Delta$  -  $p < 0.001$ ;  $\theta$  -  $p < 0.01$ ;  $\alpha$  11 Гц -  $p < 0.05$ ;  $\beta$  17 Гц -  $p < 0.05$ . На рисунке представлена проекция пиков спектра ЭЭГ в альтернативном состоянии сознания на функцию  $1/f$  фликкерного шума. Соотношение между значениями функции в точках 1,2, 3,4, 5 и 6 доказывает процесс полимодальной гармонизации спектра ЭЭГ в альтернативном состоянии сознания (см. правую верхнюю часть рисунка)

**Таблица 10.1** Отклонения формы усредненных спектров электроэнцефалограммы (отведение  $O_1$ ) от функциональной зависимости  $1/f$  в диапазоне частот 1-25 Гц для состояния покоя и для альтернативного состояния сознания (ACC-2)

		Диапазон частот, Гц												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Значения $1/f$		74.0	37.0	24.7	18.5	14.8	12.3	10.6	9.3	8.2	7.4	6.7	6.2	5.7
РД	Значения	2.5	2.4	2.6	2.9	3.6	4.1	4.1	5.8	8.2	12.6	12.9	12.8	6.8
	%	-97	-94	-90	-84	-75	-67	-61	-37	0	70	92	107	19
РА	Значения	7.8	11.3	13.4	13.4	8.3	10.2	5.3	8.0	11.0	9.3	10.5	8.9	7.2
	%	-90	-70	-46	-28	-44	-17	-50	-13	33	25	56	44	26
		Диапазон частот, Гц												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Значения $1/f$		5.3	4.9	4.6	4.4	4.1	3.9	3.7	3.5	3.4	3.2	3.1	3.0	
РД	Значения	5.0	4.0	3.1	3.4	2.9	3.3	1.6	1.5	1.6	1.3	1.5	1.5	
	%	-5	-19	-33	-22	-30	-42	-57	-57	-53	-60	-52	-49	
РА	Значения	5.4	5.9	4.9	5.9	3.8	3.9	2.9	2.8	3.1	2.6	2.6	2.8	
	%	2	20	5	36	-7	-1	-20	-20	-7	-20	-16	-4	

2. В период активной имажинации (АСС-2) имеет место достоверное снижение мощности альфа-активности в ретроцентральных зонах коры -  $T_5, T_6, P_3, P_4, O_1, O_2$  ( $p < 0,05 - 0,01$ ). Одновременно обнаруживаются изменения активности в полосе бета-1, мощность которой достоверно возрастает в лобно-правых зонах:  $F_4$  и  $F_8$  ( $p < 0,05$ ). Эти изменения приводят к выравниванию уровня альфа-активности во фронтально-окципитальном направлении и у большинства испытуемых сопровождаются расщеплением пика доминирующей частоты альфа-ритма в отведениях  $P_3, P_4, O_1, O_2$  на два пика - низкочастотный ( $6,8 \pm 0,3$  Гц) и высокочастотный ( $11,0 \pm 0,4$  Гц), доминирующие частоты которых находятся в соотношении  $1,61 \pm 10\%$ .

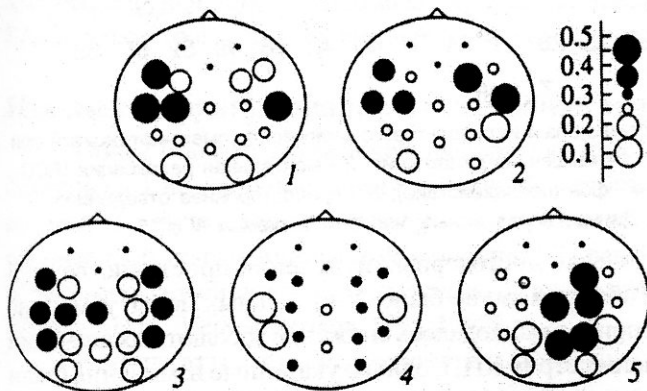
При этом характерно, что в условиях активной имажинации в АСС-2 профиль спектра мощности ЭЭГ как антецентральных, так и ретроцентральных зон статистически приближается к функции  $1/f$ , а в качестве аттрактора субдоминантных частот спектра (дельта, тета, альфа и бета-1) выступает соотношение  $1,61 \pm 10\%$  (рис.10.3; табл.10.1). Это соотношение широко известно в литературе как "золотое сечение". Необходимо отметить, что подобная структура спектра ЭЭГ ранее была обнаружена в условиях формирования позитивного психоэмоционального состояния [Yoshida, 1991], а фрактальные  $1/f$  флуктуации в спектре ЭЭГ рассматриваются как отражение универсального механизма биологической интеграции функциональных подсистем головного мозга и их гармонизации [Урицкий, 1995, Коротков, Крыжановский, 2000].

Вышеизложенное, а также тот факт, что спектр ЭЭГ в АСС-2 отличается полигармоничностью частотных составляющих, дают основание предполагать возможность усиления явлений «гармонического резонанса» в процессах энергоинформационного взаимодействия в АСС [Шмелев, 1990, Быстров, 1999].

### Изменения абсолютных значений спектральных коэффициентов локальной активации и паттернов локальной активации

Вторым этапом анализа нейродинамических коррелят АСС явилось изучение динамики системно-структурных перестроек активационного уровня коры, основанное на использовании хорошо известного в прикладной психофизиологии метода - вычисления спектральных коэффициентов активации (СКА).

Картирование динамики изменений активационного уровня коры по величинам СКА свидетельствует о том, что в АСС наблюдается статистически достоверное переформирование как фронтально-окципитальной, так и билатеральной асимметрии мозга (рис.10.4, фрагмент 3).

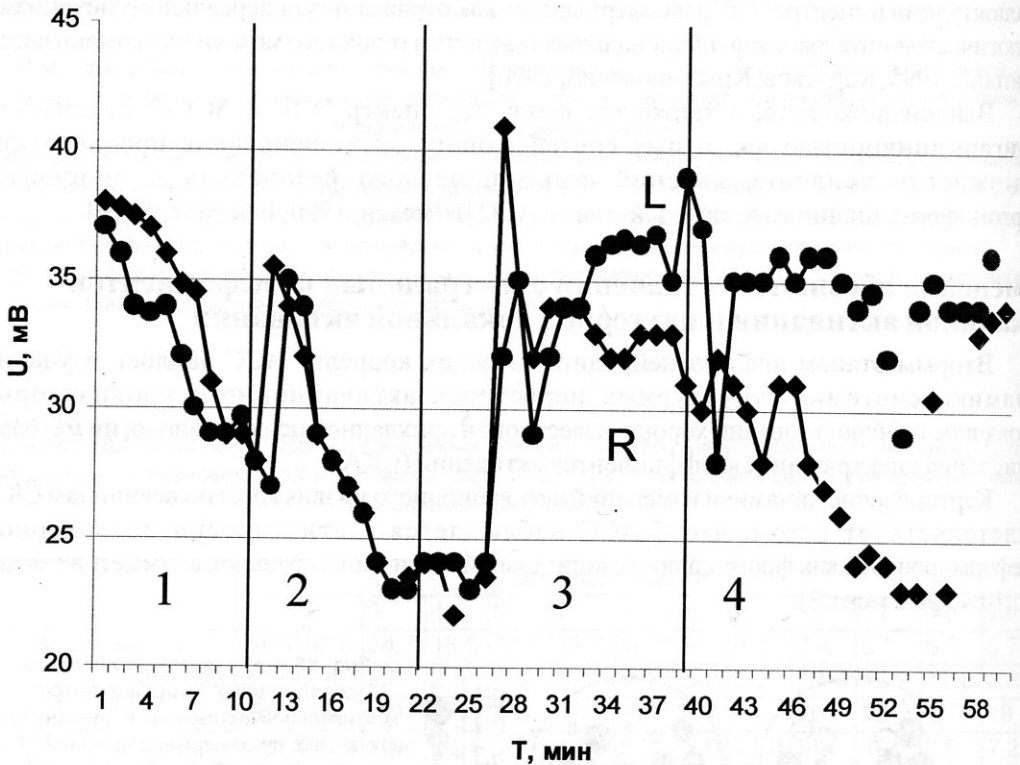


**Рис. 10.4.** Усредненные паттерны спектральных коэффициентов кортикальной активации в континууме изучаемых психических состояний: 1 -- состояние спокойного бодрствования (фон); 2 -- состояние мышечной релаксации; 3 -- состояние ментальной релаксации (АСС-1); 4 -- состояние активной имажинации (АСС-2); 5 -- состояние спокойного бодрствования (в течение 10 мин после погружения в АСС). Диаметр и цвет графических символов соответствуют значениям коэффициентов активации в зонах отведения ЭЭГ по системе 10-20. Число обследованных  $N = 11$

Стабильность проявления указанных процессов определяется главным образом длительностью и систематичностью занятий ментальной тренировкой и не обнаруживает достоверной зависимости от степени гипнабельности испытуемых.

Таким образом, в ходе формирования АСС происходит трансформация доминантной системно-структурной организации мозга, свойственной обычному состоянию сознания (Д-мода), в состояние «бездоминантной активации» (А-мода), характеризующееся симметрией активационной структуры полушарий мозга. При этом характерно, что при выходе из АСС наблюдается восстановление доминантной системно-структурной организации, однако максимум активации сдвигается в антецентральные и центральные структуры правого полушария (см. рис. 10.4, фрагмент 4).

Анализ изменений квазипостоянного потенциала (КПП) в условиях трансформации состояния сознания свидетельствует о том, что в АСС-2 исчезает билатеральная асимметрия КПП милливольтового диапазона, что позволяет предполагать участие сверхмедленной управляющей системы в процессах системно-структурной реинтеграции активности мозга в условиях трансформации состояния сознания и формирования АСС (рис. 10.5).



**Рис. 10.5.** Изменения квазипостоянного потенциала милливольтового диапазона (омега-потенциал) при погружении и выходе испытуемых из АСС: 1 - мышечная релаксация; 2 - ментальная релаксация (АСС-1); 3 - активная имажинация (АСС-2); 4 - фон (последствие); R - правостороннее отведение; L - левостороннее отведение. Данные усредненные, число испытуемых  $N = 15$

В контрольной группе статистически достоверных изменений пространственной организации паттернов СКА и КПП обнаружено не было. У отдельных испытуемых на 7 - 10-й минуте прослушивания шума прибора наблюдалось снижение абсолютных значений СКА и сглаживание билатеральной асимметрии КПП, однако указанные изменения были статистически недостоверны.

Существенно отметить, что факт исчезновения межполушарной асимметрии обнаруживается и в условиях медикаментозно вызванных АСС и, в частности, при «диссоциативных состояниях сознания», обусловленных кетамином, а также в гипнотическом состоянии [Чередниченко, 1997, Коекина, 1997, Bundzen, 1998].

Все изложенное выше и литературные данные дают основание утверждать, что трансформация сознания и формирование АСС связаны с системными перестройками в деятельности высших отделов мозга. Судя по полученным данным, в АСС имеет место изменение взаимодействия таламо-кортикальных и лимбико-ретикулярных систем. Этот вывод подтверждается также результатами изучения динамики амплитудно-временных параметров среднелатентных вызванных ответов (MLER), возникающих под воздействием кетамина (фенциклидина) [Bundzen, 1984], а также расчетными данными по вычислению дипольных источников медленных волн в областях  $C_z$  и  $F_z$ , формирующихся в АСС [Коекина, 1997]. При этом, учитывая тот факт, что испытуемые характеризуют свое психоэмоциональное состояние в АСС-2 не только как состояние позитивной психоэнергетической активации, но и как состояние «внутренней эйфории», есть основания думать, что в АСС имеет место и активация так называемых систем «самовознаграждения» мозга [Terner, 1995]. Последнее тем более вероятно, что фенциклидиновые рецепторы мозга непосредственно относятся к системам позитивного самоподкрепления головного мозга [Zukin, 1983].

В целом изложенные выше данные позволяют утверждать, что в АСС существенно изменяется **мера диссипативности мозга как информационной системы**. Именно в этом случае могут формироваться наиболее благоприятные условия для воспроизведения центрально-детерминированных реакций и активизации энграмм памяти, что на фоне снижения рефлексивных процессов, по всей видимости, и приводит к формированию в АСС ярко окрашенных психических мыслеобразов.

В то же время выявленные изменения спектральных характеристик ЭЭГ, специфические для АСС и, в частности, изменения выраженности фрактальной составляющей ЭЭГ дают основания предполагать, что процессы энергоинформационного взаимодействия в этих условиях, по всей видимости, не ограничены собственно уровнем мозгового субстрата. Речь может идти о широком классе энергоинформационных взаимодействий, происходящих на уровне экстрасенсорного многоуровневого неосознаваемого восприятия [Файдыш, 1993, Korotkov, 1998].

С целью поиска экспериментальных подходов к изучению данного вопроса в дальнейших исследованиях были активно использованы технологии биоэлектрографии, позволяющие непосредственно оценить в условиях трансформации состояния сознания изменения функционального состояния системы «экоцептивных» рецепторов – меридианных БАТ и параметров стимулированных (вызванных) энергоэмиссионных процессов.

## **Изменения функционального состояния меридианных БАТ**

Поиск биоэлектрографических коррелятов изменений психоэнергетического статуса базировался на использовании технологий, которые по своей методологии занимают промежуточную позицию между «субстратным» и «энергетическим» подходами в современной психосоматической медицине [Gerber, 1997] и применение которых вполне обосновано с точки зрения фундаментальной и прикладной психофизиологии и психофизики [Bundzen et al., 1998; Коротков, 1995, 1999].

Результаты статистического анализа свидетельствуют, что в ходе ментального тренинга у здоровых испытуемых имеют место следующие перестройки



функционального состояния БАТ:

1. Достоверно ( $p < 0,05$ ) изменяется уровень электропроводности репрезентативных меридианных БАТ и наблюдается стабилизация величины среднего тока в пределах нормы ( $85,2 \pm 11,3$  мкА).

2. Наблюдается выравнивание значений электропроводности в симметричных право- и левосторонних меридианных БАТ, что выражается в изменении индекса  $V_{LR}$ , вычисляемого в карте Риодараку («*Ryodoracu Map*»), в частности, при выходе испытуемых из АСС  $V_{LR} < 1,4\%$ .

3. Возрастает баланс между уровнями электропроводности БАТ, относящихся к «инь» и «ян» меридианным подсистемам.

Оценка системных (меридианных) эффектов влияния систематического ментального тренинга продолжительностью семь недель показывает, что приведенные выше изменения показателей ПЭС и ПЭП у практически здоровых испытуемых сопровождаются двумя основными процессами. Во-первых, в ходе ментальной тренировки наблюдается полисистемный эффект, затрагивающий БАТ всех 12 основных меридиан, -- нормализация и стабилизация их электропроводности, что проявляется как в характеристиках тока БАТ, так и общего функционального индекса. Во-вторых, имеет место межсистемный эффект, выражающийся в возрастании баланса между значениями тока БАТ, относящимися к меридианным подсистемам «инь» и «ян». Учитывая известное в рефлексологии соответствие меридианных подсистем «инь» и «ян» эрго- и тропотропным подсистемам [Лувсан, 1986 и др.], есть основания полагать, что базовый ментальный тренинг приводит к оптимизации процессов соматовегетативной регуляции и существенным изменениям биоэнергетического системного гомеостаза организма. Этот вывод, в частности, подтверждается результатами изучения изменений процессов экстр- и интракардиальной регуляции под влиянием ментального тренинга, проведенного с использованием современных методов кардиологии [Bundzen et al., 1998].

Измерения при помощи системы «Зодиак» показали, что в период АСС-2, то есть в период активной ментальной работы, КСИ-потенциал достигает своего максимального значения и одновременно имеет место сглаживание билатеральной асимметрии в репрезентативных точках симметричных меридианных каналов: (P) - «тай-юань», (C) - «шэнь», (MC) - «да-лин» и (TR) - «ян-чи».

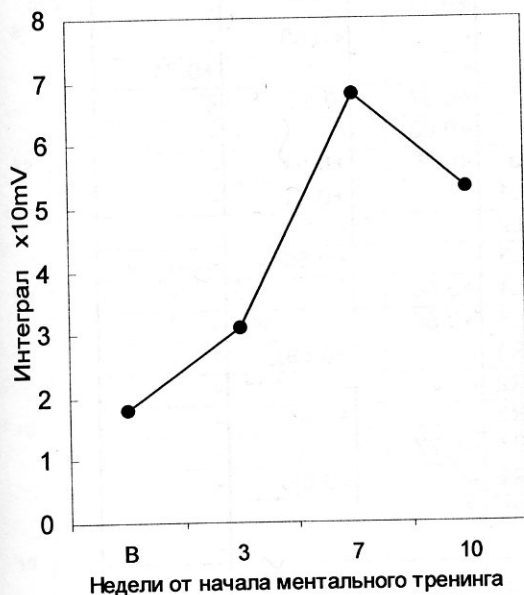
Результаты системы «Зодиак» полностью подтвердили данные, полученные с помощью классического в рефлексодиагностике метода Накатани. В свою очередь, эти исследования показали, что систематическая ментальная тренировка, включающая базовые и креативные программы, приводит к формированию высоко достоверного ( $p < 0,001$ ) индекса билатерального баланса по всем 12-ти парным основным меридианам. Таким образом, обнаруженные изменения функционального состояния БАТ могут быть охарактеризованы как **гармонизация биоэнергетического гомеостаза организма** под влиянием систематического ментального тренинга. В целом экспериментальные данные позволяют прийти к заключению, что ментальная работа в АСС-2, выражающаяся в активной имажинации, сопровождается статистически достоверными изменениями функционального состояния звеньев биоэнергетической системы организма.

Как известно, в литературе трансформацию биофизических характеристик БАТ в большинстве исследований связывают как с изменениями их рецептивных свойств, так и с изменениями собственно «энергетического поля» человека [Лиманский, 1990, Гербер, 1997, 2000]. В связи с этим в наших исследованиях были изучены особенности стимулированных энергоэмиссионных процессов в условиях АСС.

## ГРВ биоэлектрография (вызванная электромагнитным полем биологическая эмиссия)

Исследования показали, что в условиях формирования АСС обнаруживаются изменения интенсивности вызванных эмиссионных процессов. Эти изменения регистрируются с использованием различных физических принципов (фоторегистрация, система «Дигель», комплекс «Корона-ТВ»).

Анализ динамики интегральных ГРВ сигналов, проведенный с помощью системы «Дигель», показывает, что в ходе систематического ментального тренинга их интенсивность в диапазоне



**Рис. 10.6.** Усиление интенсивности биоэлектрографических процессов в ходе ментального тренинга.

Усредненные значения по правой руке:

В -- исходный уровень; \*\* -  $p < 0.01$  [между В и 7-ой неделей]; -  $p < 0.05$  [между В и 10-ой неделей]

215 - 650 нм прогрессивно возрастает, достигая статистически достоверного максимума на седьмой неделе тренировки (рис.10.6). Последнее совпадает с динамикой показателя ПЭП, определяемого по данным «POMS», отмеченное выше. При этом важно подчеркнуть, что результаты корреляционного и факторного анализов<sup>x</sup> свидетельствуют о том, что практически все показатели, которые могут быть соотнесены с психоэнергетическим статусом («POMS» - шкала Vigour; «POMS» - PsyEn; Current BAP»; KSI-Potential; Energy-Emission), статистически достоверно связаны и входят в состав первого фактора (табл. 10.2). В связи с этим данный фактор функционально правомерно охарактеризовать как фактор психоэнергетического потенциала.

Второй фактор может быть интерпретирован как показатель психоэнергетической асимметрии, в то время как третий фактор отражает особенности психосоматической саморегуляции.

Кроме того, в состав первого фактора вошел показатель, характеризующий уровень энергоэмиссионных процессов при

функциональной нагрузке, а именно, - активной имажинации в «ментальной комнате», то есть в период мыслительной деятельности в альтернативном состоянии сознания.

Характерно, что максимальные изменения энергоэмиссионных процессов обнаружены в АСС-2 и совпадают по времени со сглаживанием билатеральной функциональной асимметрии как на уровне высших отделов мозга, так и на уровне меридианных БАТ (рис.10.7). Фактически в условиях активной ментальной работы в АСС-2 (концентрация субъекта на мыслеобразах «внутреннего видения» или идеомоторной репродукции психомоторных навыков) эти изменения носят характер кратковременной фазической активации энергоэмиссионных процессов. Данный феномен, учитывая специфику функциональной нагрузки (концентрация внимания, активация энграмм памяти, генерация образного представления), с нашей точки зрения, правомерно охарактеризовать как феномен **физической психоэнергетической активации (ФПЭА)**. В настоящее время представляется возможным выделить следующие функциональные особенности ФПЭА:

1. ФПЭА устойчиво выявляется только у лиц, прошедших полный курс ментальной

<sup>x</sup> Факторный анализ проводился по данным, полученным после окончания семинедельного курса



Таблица 10.2. Результаты факторного анализа

Параметр	Факторы		
	1	2	3
Тест "POMS"-Тревога	-0.53	-	+0.59
Тест "POMS"-Депрессия	-0.69	-	+0.53
Тест "POMS"-Гнев	-0.58	-	+0.61
Тест "POMS"-Активность	+0.80	-0.55	-
Тест "POMS"-Усталость	-0.61	-	-
Тест "POMS"-Смущение	-	-0.57	-
Коэффициент ПЭП	+0.87	-	-0.55
Ток БАТ	+0.71	-	-
л/п БАТ	-	+0.68	-
инь/янь БАТ	-	-	+0.71
КСИ-потенциал	+0.67	-0.53	-
Уровень квазипостоянного потенциала	+0.63	-	-
Ассиметрия квазипостоянного потенциала	-0.66	+0.57	-
Уровень энергоэмиссионных процессов L1	-	+0.61	-
Уровень энергоэмиссионных процессов L2	-	-	-
Уровень энергоэмиссионных процессов L3	-	+0.55	-
Уровень энергоэмиссионных процессов L4	+0.68	-	-
Уровень энергоэмиссионных процессов L5	+0.54	-	-
Уровень энергоэмиссионных процессов R1	-	+0.59	-
Уровень энергоэмиссионных процессов R2	-	-	-
Уровень энергоэмиссионных процессов R3	-	+0.67	-
Уровень энергоэмиссионных процессов R4	+0.77	-	-
Уровень энергоэмиссионных процессов R5	-	+0.53	-
Уровень энергоэмиссионных процессов в ментальной комнате R4	-	-	-
Уровень энергоэмиссионных процессов в ментальной комнате L4	+0.84	-	-
Факторные веса	0.41	0.14	0.10

N=15;  $p < 0.05-0.01$ 

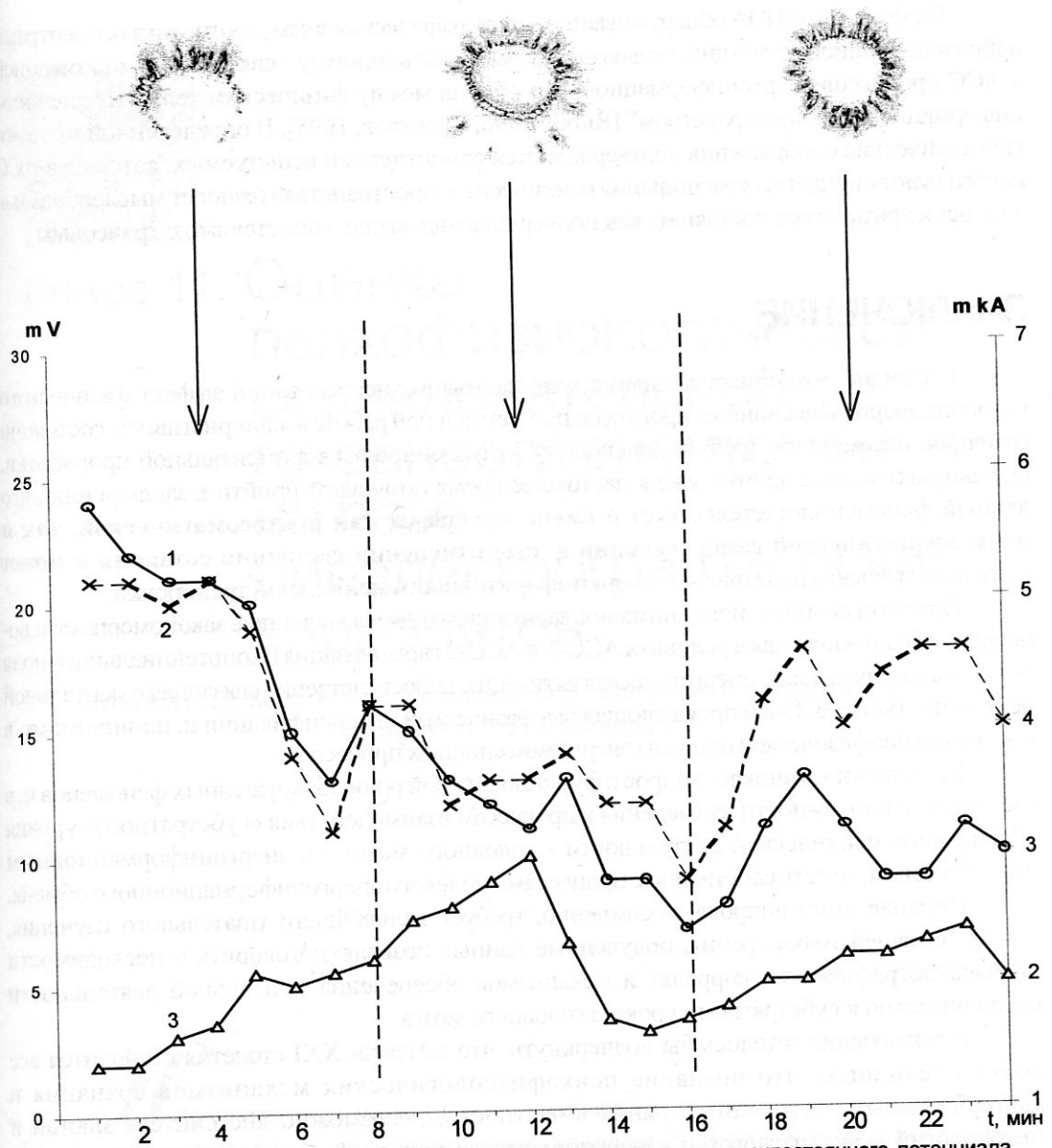
тренировки длительностью не менее семи недель.

2. Специфическим условием формирования ФПЭА является активная имажинация в условиях погружения испытуемого в ходе ментальной релаксации в АСС.

3. Наиболее часто (в 80% случаев) ГРВ паттерны, характерные для ФПЭА, избирательно регистрируется в пределах безымянных пальцев рук и, в частности, в топографических зонах, соотносимых, по данным Манделя - Короткова, с центрами нейроэндокринной регуляции.

4. ФПЭА обнаруживается в двух видах пространственных ГРВ паттернов: либо в виде усиления интенсивности энергоэмиссионных процессов - «короны» - в вышеуказанных топографических зонах, либо в виде дистантно обособленных фрагментов концентрированной эмиссии (рис. 10.7).

5. Необходимые условия генерации ФПЭА -- во-первых, билатеральный баланс квазипостоянного потенциала, который, как было показано ранее, [Bundzen, Unestahl, 1997] является дифференциально-диагностическим признаком формирования АСС, и, во-вторых, пиковый уровень значений токовых характеристик ГРВ процессов для данного субъекта (см.рис.10.7).



**Рис. 10.7.** Сопоставление динамики билатерально регистрируемого квазипостоянного потенциала (1 – левостороннее отведение; 2 – правостороннее отведение), токовых характеристик энергоэмиссионных процессов (3) и паттернов энергоэмиссионных процессов при самоиндукции АСС-2. Испытуемая Т.М. 03.02.99.

По оси ординат слева – уровень КПП, мВ. Ось ординат справа – уровень энергоэмиссионных процессов, мА. По оси абсцисс – время, мин. Вертикальные пунктирные линии ограничивают период погружения испытуемой в АСС (длительность занятий ментальным тренингом более двух лет) и период активной имажинации в АСС. В верхней части рисунка – паттерны энергоэмиссионных процессов до погружения в АСС, в период АСС и после выхода из АСС

Таким образом, феномен ФПЭА носит (в отличие от изменений функционального состояния БАТ) фазический характер и непосредственно связан с периодом ментальной работы в АСС. Характер изменения ГРВ процессов позволяет предположить, что в этих условиях изменяется и физическая природа регистрируемого излучения, которая может приобретать свойства «квазикогерентности» [Коротков, 1994].

Тот факт, что ФПЭА обнаруживается в топографических зонах, соотносимых с центрами нейроэндокринной регуляции, позволяет рассматривать гипотезу о связи ФПЭА с активацией в АСС процессов энергоинформационного обмена между физическим телом и "внешним информационным пространством" [Rubik, 1996, Коротков, 1998]. В определенной мере эти гипотетические соображения подтверждаются самоотчетами испытуемых, которые в АСС испытывают ощущение «расширения психического пространства» и «полет мыслеобразов», а их психофизическое состояние, как подчеркивалось выше, сопоставимо с трансовым .

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Очевидно, что обнаруженный в ходе настоящих исследований эффект фазического усиления энергоэмиссионных процессов при ментальной работе в альтернативном состоянии сознания, несомненно, требует дальнейшей углубленной экспериментальной проработки. Однако полученные данные уже в настоящее время позволяют прийти к заключению, что данный феномен свидетельствует о смене программ как психосоматической, так и психоэнергетической саморегуляции в ходе изменений состояния сознания и может быть использован в практике для оценки эффективности ментальной тренировки.

При этом специального внимания заслуживают две выявленные закономерности: во-первых, обнаруживаемая в условиях АСС-1 и АСС-2 гармонизация биопотенциального поля мозга и, во-вторых, психоэнергетическая активация, непосредственно связанная с ментальной деятельностью в АСС-2 и проявляющаяся в фазической интенсификации и, по-видимому, в изменении биофизической природы энергоэмиссионных процессов.

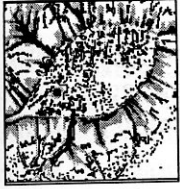
Естественно возникает вопрос о функциональной роли обнаруженных феноменов и, в частности, о возможности их сведения к процессам взаимодействия «субстратного» уровня обеспечения психической деятельности - головного мозга - с энергоинформационным пространством, то есть собственно с процессами полевого энергоинформационного обмена.

Решение этого вопроса, несомненно, требует дальнейшего тщательного изучения, однако, с нашей точки зрения, полученные данные позволяют говорить о несводимости биоэлектрографических коррелят и механизмов обеспечения ментальной деятельности исключительно к субстратному уровню головного мозга.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что на грани XXI столетия становится все более очевидным, что познание психофизиологических механизмов сознания и альтернативных состояний сознания в частности, невозможно вне синтеза знаний и методологий «субстратного» и «энергетического» подходов, до настоящего времени, к сожалению, во многом разобщающих научные школы Запада и Востока. Принципиальное значение в этом процессе, как свидетельствуют проведенные исследования, приобретает технология комплексной биоэлектрографии, объединяющая аналитические возможности психофизиологических и психофизических методов исследований.

### Благодарность:

Авторы благодарят коллег и сотрудников: Загранцева В.В., Лейснер П., Унесталь Л. Э., Кожевникова В.Н., Крылова Б.А., Короткину С.А, Кунчину Г., Каррисон Х., Машьянову Т. и Шлютер Н. за участие в исследованиях, обработку материалов и подготовку их к печати.



## Глава 11. Оценка психофизиологической соревновательной готовности спортсменов на базе биоэлектрографических коррелятов

Бундзен П.В., Коротков К.Г., Коллодий О.В., Баландин В.А., Загранцев В.В., Машьянова Т.В., Масанова Ф.Д.

**Н**е секрет, что из многих спортсменов, имеющих высочайший уровень физической подготовки и профессиональных способностей, только единицы становятся Олимпийскими и мировыми чемпионами, причем некоторые удерживают свои титулы несколько десятилетий подряд. В чем же разница между спортсменом высокого класса и Олимпийским чемпионом? Можно ли выявить потенциальную готовность атлета к соревнованиям? Решению этих вопросов посвящена международная научная программа, участниками которой являются: Санкт-Петербургская государственная академия физической культуры им. П.Ф.Лесгафта, Санкт-Петербургский НИИ физической культуры, Санкт-Петербургский институт точной механики и оптики (Технический университет), Скандинавский Международный университет (Швеция), Институт физиологии университета Куопио (Финляндия), Общество “EUTROPA AG” (Германия) и общество “Kirlionics Technologies International”. Основой развиваемых методов явились представленные в предыдущем разделе результаты по применению и исследованию методов ментального тренинга.

## **1. Предмет Исследований**

“Разработка технологии прогнозирования психофизической готовности и соревновательной надежности высококвалифицированных спортсменов за счет комплиментарных диагностических возможностей психофизиологических и биоэнергоинформационных методов”.

## **2. Задачи исследований**

2.1. Разработка методологии оценки психофизического потенциала и резервных возможностей квалифицированных спортсменов на базе современных достижений нейронауки и новых энергоинформационных технологий.

2.2. Ранняя (превентивная) диагностика измененных психосоматических состояний (состояний пика соревновательной готовности и перетренированности) спортсменов.

2.3. Разработка экспертной системы для оценки психофизического состояния и прогнозирования пика соревновательной готовности квалифицированных спортсменов.

2.4. Применение разработанных методов для оценки и прогнозирования состояния человека в процессе различных видов деятельности (творческой, креативной, политической активности).

## **3. Основные средства и методы исследований**

3.1. Традиционные для спортивной физиологии и медицины методы тестирования физической подготовленности спортсменов.

3.2. Традиционные для спортивной психологии и психофизиологии методы тестирования психической готовности спортсменов.

3.3. Методы субъективной и объективной оценки психоэмоционального состояния и прогноза надежности соревновательной активности, экспертная оценка тренерами готовности атлета к соревнованиям.

3.4. Комплекс современных биоэлектрографических методов оценки биоэнергоинформационных процессов:

- методы многоканальной микропроцессорной регистрации биоэлектрической активности головного мозга в стационарных и полевых условиях;

- методы регистрации биоэнергетического потенциала меридианных биологически активных точек организма;

- методы энергоэмиссионного анализа (компьютеризированная газоразрядная визуализация);

- средства современной вычислительной техники и программное обеспечение диагностических процедур и многопараметрической обработки информации;

- комплекс программ интегрированного ментального тренинга оздоровительной и психоактивирующей направленности.

3.5. Статистическая обработка экспериментальных данных на основе корреляционного и факторного анализа.



## 4. Практический выход

Определение психофизической готовности и прогнозирование надежности соревновательной активности высококвалифицированных спортсменов является одной из актуальных проблем спортивной психофизиологии и психологии. Учитывая, что психофизиологическая готовность спортсменов к соревнованиям определяется в основном двумя базовыми факторами: специфическим характером ментального состояния атлета и уровнем психофизиологических резервов [Солодков, 1988, Unestahl, 1996], был разработан практический метод оценки состояния спортсменов и экспертная система для прогноза успеха в соревновательной активности.

**Сфера применения:** школы высшего спортивного мастерства, училища олимпийского резерва, региональные центры олимпийской подготовки, научно-исследовательские и образовательные учреждения сферы физической культуры и спорта, а также индивидуальное использования спортсменами-профессионалами.

## 5. Социальный эффект

Сохранение и укрепление здоровья атлетов, повышение их функциональных резервов и личностного саморазвития путем интегрированной психофизической тренировки.

### Предмет исследований

В медицинском центре училища олимпийского резерва №1 (директор Лебединский В.М.) обследовано во время диспансеризации 40 спортсменов в октябре-ноябре 1998г. и 54 спортсмена в марте-апреле 1999 г. В естественных условиях тренировки (гребная база) обследовано 8 спортсменов по академической гребле (до и после соревнований, май 1999г). Всего обследовано 102 высококвалифицированных спортсмена (2 мастера спорта международного класса, 18 мастеров спорта и 82 кандидата в мастера спорта). Контрольная группа состояла из студентов Санкт-Петербургской академии спорта им.Лесгафта в количестве 50 человек.

Обследовались спортсмены следующих специализаций: плавание – 16 чел., лыжное двоеборье – 18 чел., баскетбол – 22 чел., триатлон – 18 чел., пятиборье – 20 чел., академическая гребля – 8 чел. Общая цель -- определение выносливости, что позволяло применять адекватную для всех обследованных спортсменов тестирующую нагрузку на тредмиле.

Общая характеристика обследованного контингента:

Возраст (годы)	17.8±3.7;
Рост (см)	183.2±11.8;
Вес (кг)	70.7±10.7;
МПК (л/мин)	4.2±0.8;
Время удержания МПК (с)	158.5±89.9.

Для углубленного анализа биоэлектрографических коррелят психофизической готовности была отобрана группа из 37 практически здоровых спортсменов различной квалификации, активно выступающих на уровне сборных команд города и России. Эта группа была подвергнута углублённому психофизиологическому тестированию, используемому в спорте высших достижений для диагностики психической готовности и надежности соревновательной деятельности [Баландин, Бундзен, 1999].

## Результаты исследований

Использование 23-х параметров для определения психоэмоционального состояния и прогноза успеха соревновательной активности позволило дать предварительную классификацию уровня психофизической готовности спортсменов (ПФГ) и разделить всех атлетов на 3 группы: с высоким ПФГ (I); со средним ПФГ (II); с низким ПФГ (III).

Кроме того, первая и третья группы были сбалансированы по возрасту (соответственно 16.6 и 16.4 лет); по полу (9 мужчин и 1 женщина); по видам спорта (3 – плавание, 3 – баскетбол, 4 – лыжные гонки) и по квалификации (8 – кмс, 2 – мс). Средний рейтинг спортсменов определялся как сумма рейтингов по пяти психологическим шкалам, каждая из которых ранжировалась от 0 до 9. Для указанных групп он составлял соответственно  $\bar{X} = 6.7 \pm 3.4$  и  $\bar{X} = 27.6 \pm 8.3$  ( $p < 0.01$ ).

Прежде всего следует отметить, что сопоставление групповой рейтинговой оценки готовности спортсменов с их субъективной оценкой психоэмоционального статуса по адаптированной методике POMS, выявило статистически достоверную дифференциацию групп спортсменов по оценке психофизической готовности (рис. 11.1). Этот факт позволяет в последующих исследованиях существенно упростить процедуру верификации психофизической готовности (ПФГ) и использовать только тест POMS с дополнительным вычислением параметра психоэнергетики.

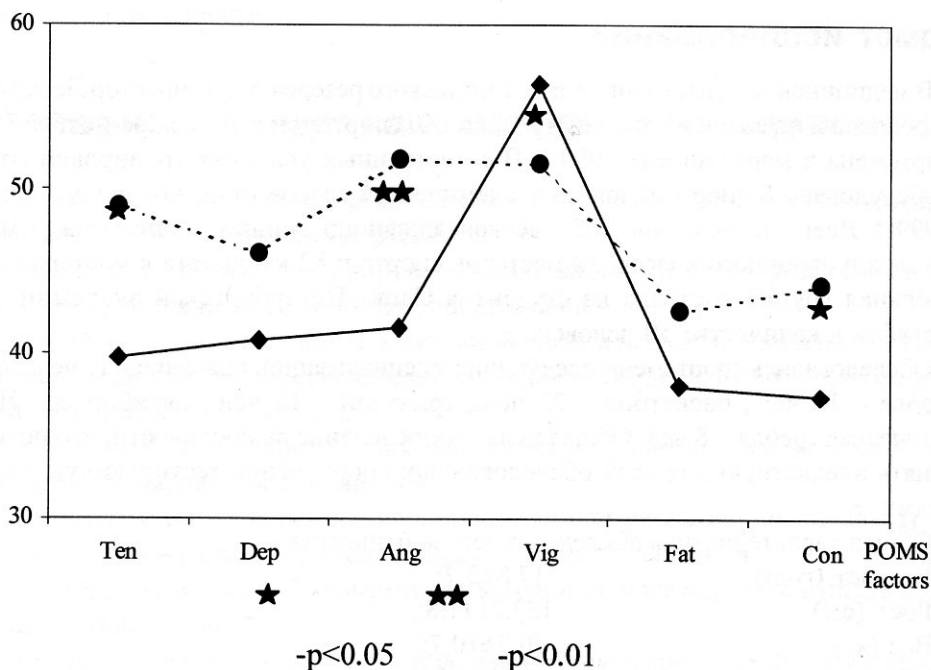


Рис. 11.1 Профиль POMS теста для элитных спортсменов, отличающихся высоким уровнем ментальной подготовки

- группа спортсменов с отрицательным прогнозом;
- ◆— группа спортсменов с положительным прогнозом;

Факторы: Ten-напряженность; Dep-депрессия; Ang-гнев; Vig-сила; Fat-усталость; C-смущение

Принципиально важным результатом обработки данных ГРВ являются статистически достоверные различия параметров ГРВ-грамм (площадь свечения) между группами атлетов, отличающихся относительно высокой и низкой психофизической готовностью (рис. 11.2).

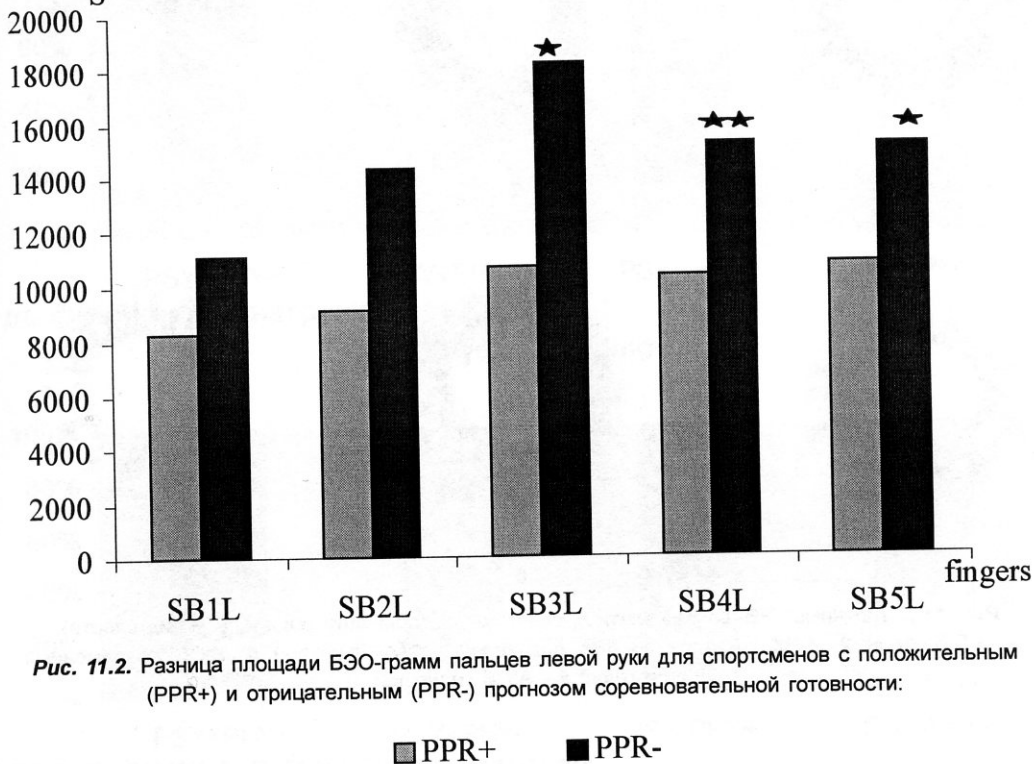


Рис. 11.2. Разница площади БЭО-грамм пальцев левой руки для спортсменов с положительным (PPR+) и отрицательным (PPR-) прогнозом соревновательной готовности:

■ PPR+    ■ PPR-

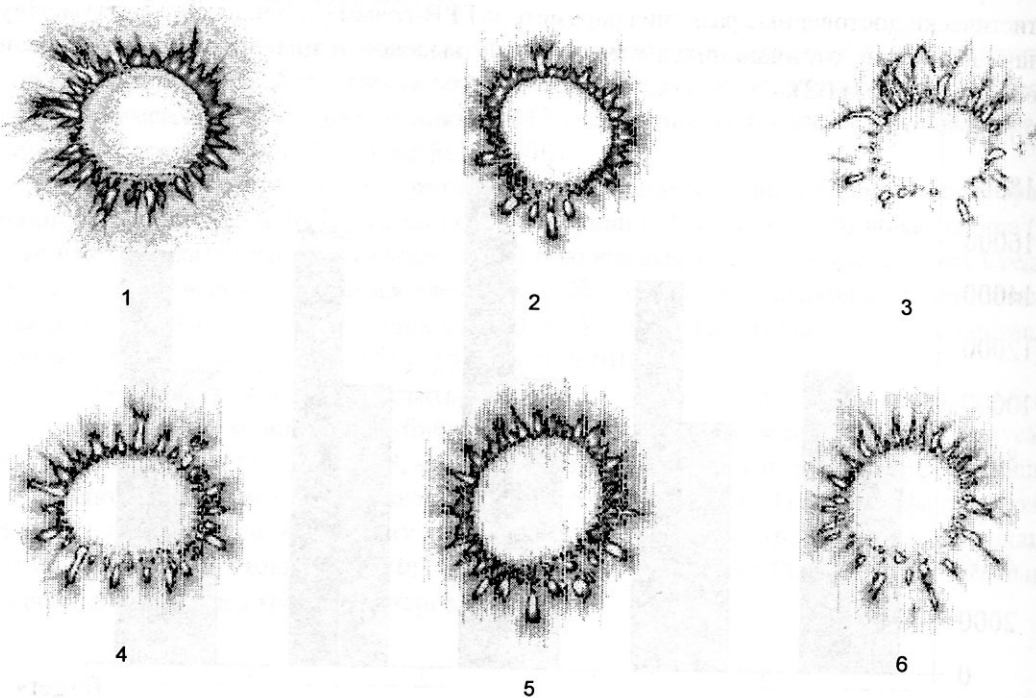
Анализ типа свечения ГРВ-грамм в целом дает основания утверждать, что ГРВ-граммы спортсменов в состоянии покоя являются относительно более структурированными по сравнению со здоровыми испытуемыми соответствующего возраста. При этом было обнаружено, что доминантным типом свечения ГРВ-грамм у спортсменов является типы "Ib" и "Ic" (рис. 11.3).

Характерно, что группы спортсменов, различающиеся по психофизической готовности (ПФГ), также имеют существенные различия в паттернах ГРВ. Как видно из представленных данных (рис. 11.4), группа спортсменов с высокой ПФГ (PSY+ PNY+) имеет существенные отличия от группы с низкой ПФГ (PSY- PNY-). Надо подчеркнуть, что физическая максимальная нагрузка оказывает выраженное влияние на паттерны ГРВ, главным образом в группах спортсменов с относительно высокой ПФГ (рис. 11.5).

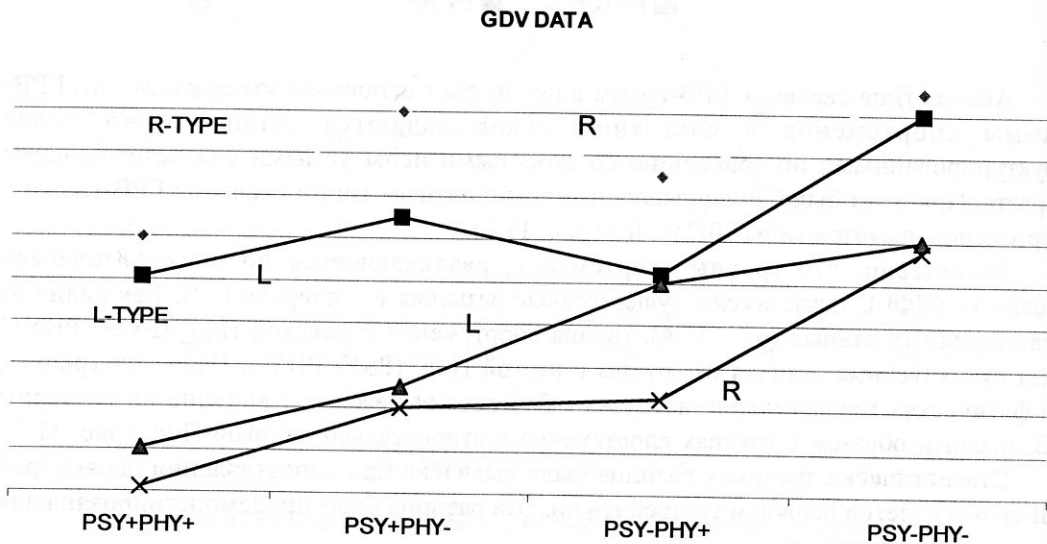
Статистически значимая разница была выявлена при сопоставлении параметров ГРВ-грамм атлетов первой и третьей групп. Эта разница была продемонстрирована для следующих параметров:

- площадь ГРВ-грамм всех пальцев правой и левой руки;
- площадь различных секторов ГРВ-грамм четвертого пальца обеих рук;
- фрактальные параметры ГРВ-грамм;
- типы ГРВ-грамм в соответствии с классификацией Короткова в зависимости от уровня деструктуризации или увеличения фрактальности.

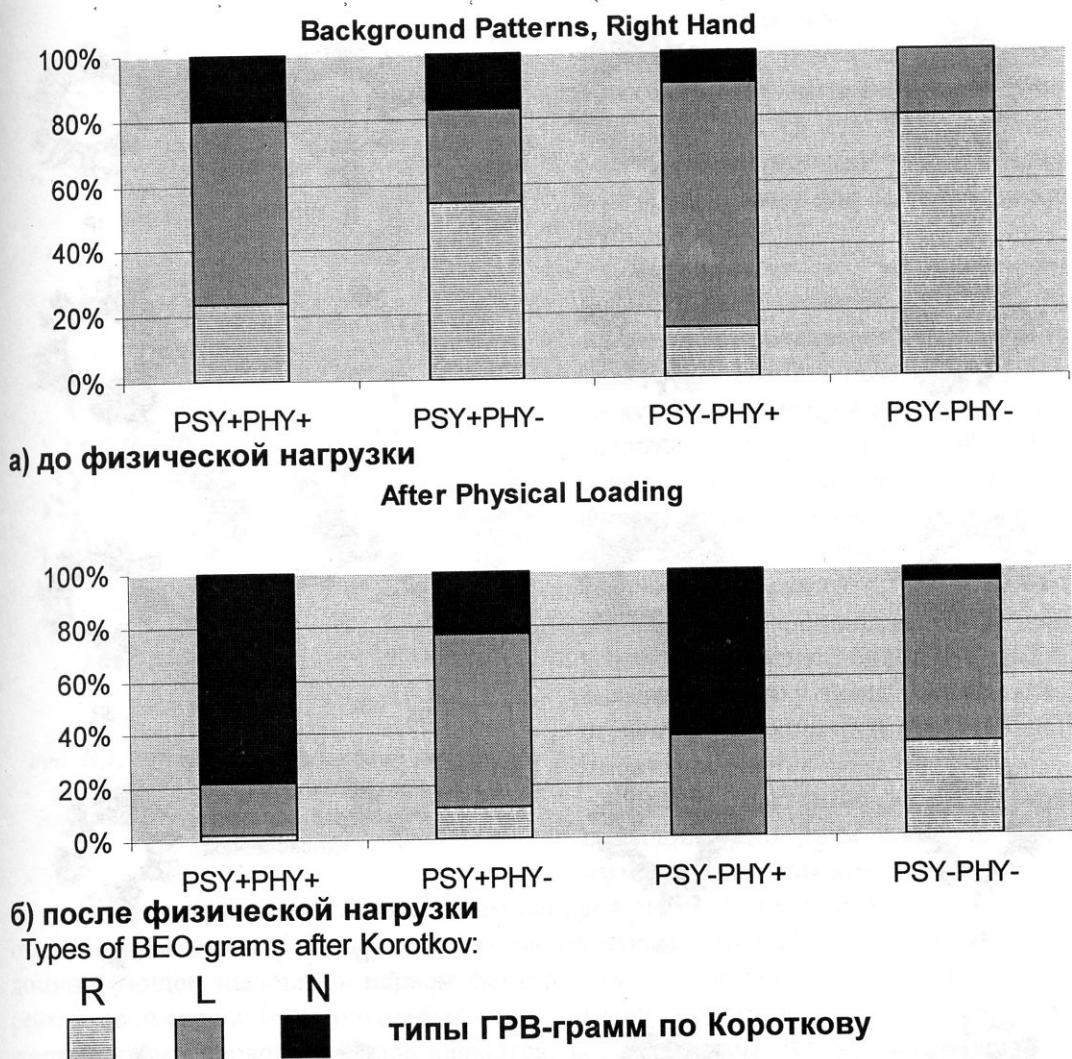




**Рис. 11.3.** Типичные ГРВ-граммы элитных спортсменов (приводим инициалы и вид спорта):  
 1 - ААТ, биатлон; 2 - ЮВК, триатлон; 3 - ДВА, плавание; 4 - ФАФ, триатлон; 5 - ВЮС, современный пентатлон; 6 - АЮИ, триатлон



**Рис. 11.4.** Соотношение параметров ГРВ-грамм пальцев правой (А) и левой (В) руки спортсменов, отличающихся по степени психофизиологической подготовки:  
 PSY+ PHY+ - высшая степень психофизиологической готовности;  
 PSY- PHY- - низшая степень психофизиологической готовности;  
 R; L и N - типы паттернов по Короткову (1995)



**Рис. 11.5.** Изменение типов ГРВ-грамм для спортсменов, отличающихся по степени психофизиологической подготовки под влиянием физической нагрузки.

Ось абсцисс - различные группы спортсменов, отличающихся по степени психофизиологической подготовки.

Ось ординат - типы паттернов: 4 - R; 3 - L; 2 - N

Было установлено, что в состоянии покоя ГРВ-граммы атлетов третьей группы с низким ПФГ типичны для здоровых людей того же возраста и в основном принадлежат к Ib-типу. Для атлетов первой группы с высокой ПФГ ГРВ-граммы в покое гораздо менее структурированы и принадлежат в основном к Ic типу со значительным процентом Па типа. После физической нагрузки для всех атлетов обнаружена модификация типа ГРВ-грамм, а именно, в Ic тип для третьей группы и Па тип для первой группы определенным процентом Па и Pb типов соответственно. Для атлетов со средним ПФГ наблюдалась комбинация Ib и Ic типов в покое, с доминированием Ic, Па типов после физической нагрузки.

Эти результаты подтверждают заключение наших многолетних исследований ГРВ-грамм спортсменов высокого уровня: доминантный тип ГРВ-граммы в покое этих

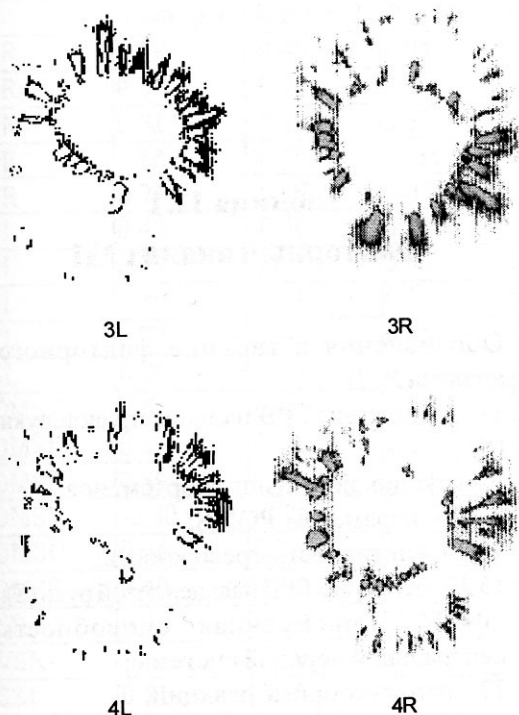


Рис. 11.7. ГРВ-граммы с элементами дистантной эмиссии для спортсменов-триатлонистов в условиях ментального моделирования условий соревнования

Вне зависимости от числа параметров первый фактор ( $p < 0.01$ ) можно охарактеризовать как *фактор психофизической готовности* (табл. 11.1). Так, при  $n=35$  доминирующее значение в первом факторе (дисперсия 31%) занимает показатель рейтинговой оценки ПФГ (показатель  $31 = 0.87$ ). При этом статистически достоверными компонентами первого фактора являются: все параметры POMS, включая индекс активность-тревожность; (показатели 7-14); МПК (показатель 32); свойства ЦНС (показатели 29-30); уровень КСИ-потенциала после физической нагрузки (показатель 35) и ГРВ паттерны правой (показатели 1-5) и левой (17-19) руки.

Во втором факторе (дисперсия 14%) доминируют параметры билатеральной асимметрии по КСИ- и квазипостоянному потенциалу (показатели 27 и 28), а также паттерны ГРВ ряда пальцев правой и левой рук ( $p < 0.05$ ). Совершенно очевидно, что данный фактор отражает *асимметрию биоэнергетики*. Если при этом учесть, что максимальное значение в данном факторе занимает асимметрия квазипостоянного потенциала, которая, как было показано ранее, связана с результативностью спортивной деятельности [Bundzen P. et. al., 1991; Unestahl L.-E., 1997], то связь этого фактора с психической готовностью не вызывает сомнений.

Третий фактор (дисперсия 10%) свидетельствует о функциональной связи КСИ-потенциала (показатели 25-26) с психоэмоциональным состоянием спортсменов (показатели 8-11), что заставляет обратить внимание на психодиагностическую ценность КСИ-потенциала, вероятно, с точки зрения состояния процессов кортиковисцеральной регуляции.

Атлеты, имеющие высокие и низкие ПФГ, также отмечены различной реактивностью акупунктурных точек меридианов (TR, G). Для этих меридианов реактивность акупунктурных точек существенно выше для атлетов с низким ПФГ.

Идеомоторное моделирование элементов соревновательной ситуации, сопряженное с регистрацией паттернов ГРВ (покадровая съемка), позволило выявить существенные перестройки в этих условиях энергоэмиссионных процессов. Был обнаружен *феномен усиления фрагментации паттерна ГРВ и образования в ряде случаев дистантных выбросов эмиссии* (рис. 11.6 и 11.7). В настоящее время, очевидно, что феномен усиления и фрагментации паттерна ГРВ выявляется только у спортсменов с высокой степенью психической (ментальной) готовности.

Корреляционный и факторный анализ проводился по двум совокупностям изучаемых параметров ( $n=35$  и  $n=43$ ).

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
1	0.45	-0.43	0.36
2	0.69	-0.41	0.27
3	0.77	-0.48	0.14
4	0.70	-0.36	-0.11
5	0.41	-0.50	0.02
6	0.80	0.12	0.22
7	0.81	0.01	-0.33
8	0.71	0.02	-0.45
9	0.82	0.11	-0.47
10	-0.44	-0.23	-0.45
11	0.68	0.18	-0.43
12	0.69	0.21	-0.34
13	-0.63	-0.14	-0.18
14	-0.57	-0.04	0.09
15	0.16	-0.56	0.36
16	0.53	-0.44	-0.01
17	0.54	-0.35	0.24
18	0.54	-0.56	0.38
19	0.65	-0.30	0.11
20	-0.19	-0.36	0.20
21	-0.20	0.25	-0.16
22	0.08	0.50	0.10
23	-0.01	-0.55	0.02
24	-0.24	-0.48	-0.02
25	0.21	0.53	0.68
26	0.29	0.48	0.64
27	0.45	0.51	0.50
28	0.39	0.61	0.53
29	0.84	0.28	-0.19
30	0.81	0.08	-0.16
31	0.87	0.27	-0.12
32	0.54	0.20	-0.02
33	0.16	-0.41	0.06
34	0.07	-0.15	0.48
35	0.62	0.25	-0.32
Факт. Вес	0.31	0.14	0.10

**Таблица 11.1**  
**Факторный анализ №1**

Обозначения к таблице факторного анализа № 1:

1-5 – Паттерны ГРВ пальцев правой руки (S);

6 – групповой рейтинг спортсменов;

7-12 – параметры POMS;

13,14 – активность-тревожность;

15-19 – паттерны ГРВ пальцев левой руки (S);

20-21 – пропускная способность центральной нервной системы;

22 – психомоторные реакции;

23-26 – КСИ-потенциал сердечного и меридиана трех обогревателей;

27 – асимметрия по обогревателям;

28 – асимметрия квазипостоянного потенциала;

29-30 – сенсомоторные реакции;

31 – показатель индивидуальной рейтинговой оценки;

32 – МПК;

33 – фрустрация;

34-35 – КСИ- потенциал до и после физической нагрузки.

Функциональная интерпретация остальных факторов не представляется целесообразной из-за их незначительной дисперсии.

Второй вариант факторного анализа был реализован по 43 параметрам (табл. 11.2). Дополнительно к изучавшимся показателям ГРВ паттернов были введены: площади паттернов по секторам. Факторный анализ с достоверностью  $p < 0.05$  подтвердил тот факт, что психофизическая готовность (ПФГ) занимает доминирующий вес по первому фактору, в котором статистически достоверно участвуют все параметры ГРВ-граммы.

Корреляционный анализ выявил достоверные связи психической готовности (ПГ) с площадью засветки ГРВ-грамм 2, 3, 4 пальцев правой руки, данными POMS (тревога,

	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
S1R	0.58	-0.45	0.04
S2R	0.87	-0.10	0.01
S3R	0.91	-0.19	0.10
S4R	0.86	0.27	-0.35
S5R	0.74	-0.17	0.05
S1L	0.45	-0.40	0.44
S2L	0.75	0.09	0.02
S3L	0.80	-0.08	0.10
S4L	0.79	-0.45	0.05
S5L	0.86	-0.11	0.11
POMST	0.65	0.56	0.05
POMSD	0.53	0.56	0.13
POMSC	0.59	0.67	0.10
POMSV	-0.30	-0.25	-0.38
POMSU	0.46	0.73	0.06
POMSS	0.40	0.41	0.40
VSR	0.18	-0.34	-0.58
VVSR	-0.21	-0.16	0.05
ASZ1	0.21	0.16	0.71
ASZ2	0.09	0.18	0.70
PSGOT	0.56	0.46	0.43
MPK	0.40	0.30	0.37
TYPE1R	0.03	-0.63	0.09
TYPE2R	0.48	-0.21	0.17
TYPE3R	0.74	-0.36	0.03
TYPE4R	0.70	-0.17	-0.14
TYPE5R	0.48	-0.31	0.31
S14L	0.66	-0.58	-0.08
S24L	0.78	-0.45	-0.08
S34L	0.77	-0.47	-0.02
S44L	0.57	-0.40	-0.11
S54L	0.71	-0.42	0.18
S64L	0.82	-0.35	0.12
S74L	0.72	-0.25	0.29
S14R	0.70	0.13	-0.46
S24R	0.84	0.28	-0.22
S34R	0.78	0.22	-0.30
S44R	0.66	0.38	-0.45
S54R	0.70	0.46	-0.42
S64R	0.78	0.28	-0.47
S74R	0.83	0.13	-0.17
Факт. Вес	0.41	0.14	0.08

**Таблица 11.2**  
**Факторный анализ № 2**

Список сокращений к таблице факторного анализа № 2.

S – общая площадь паттерна;  
S1...S5 – площадь по секторам;  
R – правая рука; L – левая рука;  
POMC – профиль состояния настроения;  
POMST – напряжение-тревога;  
POMSD – депрессия- уныние;  
POMSC – гнев-враждебность;  
POMSV – сила- энергия;  
POMSU – утомление;  
POMSS – смущение;  
VSR – пропускная способность для простого сигнала;  
VVSR – пропускная способность ЦНС для вербального сигнала;  
ASZ1 – асимметрия по сердечному меридиану;  
ASZ2 – асимметрия по меридиану тройного обогревателя;  
MPK – максимальное потребление кислорода;  
TYPE – усредненный тип свечения



депрессия, страх, утомляемость, самооценка – уверенность в себе), площадью засветки ГРВ – грамм по секторам 4 правого пальца – эндокринная система, эпифиз и сектором 4 левого пальца – гипофиз.

Известно, что гипофиз и эпифиз отвечает за гормональную регуляцию на самом первом этапе нейрогуморальной реакции организма, на которой основана вся скоординированная работа внутренних психофизиологических механизмов.

В целом в результате статистического анализа подтверждается факт, что комплекс параметров, выбранный для оценки ПФГ действительно является взаимодополняющим; что подтверждает адекватность использования метода ПФГ в спортивной психодиагностике с акцентом на параметры ГРВ и ксипотенциал. В то же время очевидно, что параметры ГРВ отражают психофизическое состояние атлета и, по всей видимости, могут быть использованы для скрининговой диагностики психофизического потенциала спортсменов.

Характерно, что ГРВ-граммы 4-го левого пальца обнаруживают устойчивую связь с психическим состоянием и психической готовностью на всех контингентах спортсменов высокой квалификации. Именно ГРВ-граммы 4-го левого пальца максимально модифицируются в условиях идеомоторного моделирования соревновательной деятельности. Одним из возможных объяснений данного феномена является связь четырех пальцев с нейроэндокринной системой [Мандель, 1988] и, по-видимому, системой энергетических центров организма. Ранее максимальные изменения паттернов эмиссии 4<sup>х</sup> пальцев рук были обнаружены в условиях самоиндукции альтернативного состояния сознания [Bundzen P., Unestahl L.-E., 1998]

Анализ приведенных данных свидетельствует, что за счет определения типа ГРВ-граммы и стресс-нагрузки, по всей видимости, можно получить дифференциально-диагностические данные, избирательно характеризующие физическую и психическую готовность спортсменов. Однако это заключение справедливо только для ГРВ-грамм левой руки следующих пальцев: 2L, 3L, 5L.

Статистический материал дает основания считать, что тип ГРВ-граммы указанных пальцев левой руки в состоянии спокойного бодрствования и без провоцирующих стресс-факторов (физическая нагрузка, психоэмоциональный стресс) высоко достоверно ( $P < 0.001$ ) связан с уровнем психофизической готовности высококвалифицированного спортсмена, определяемой качеством выносливости. Максимальной физической готовности высококвалифицированных спортсменов соответствует генерация в состоянии спокойного бодрствования паттернов типа Ia и Ib. Последнее полностью подтверждается типами ГРВ-грамм, зарегистрированных у российских олимпийских чемпионов. В свою очередь, максимальной психической готовности соответствует генерация типов Ic и Pa паттернов эмиссии после воздействия стрессирующей функциональной нагрузки.

В отличие от пальцев 2L, 3L, и 5L, паттерны пальца 4L в фоновой активности определяются в целом психофизической готовностью, и только степень их модификации под влиянием физической или психической нагрузки отражает собственно психическую составляющую готовности спортсмена. Дифференциально-диагностическая ценность ГРВ-грамм различных пальцев рук, выявленная в настоящем исследовании, несомненно, нуждается в дальнейшем тщательном изучении. Однако совершенно очевидно, что полученные данные открывают принципиально новые возможности в использовании метода газоразрядной визуализации в диагностике психофизической готовности спортсменов и, в частности, построения на базе программного обеспечения ГРВ комплекса дифференциально-диагностического алгоритма автоматизированного определения психофизической готовности.