

**Майстренко В. И.**

Особенности частотных показателей сердечного ритма  
учителей Югры в зависимости от выраженности симптомов  
фазы «резистенция» эмоционального выгорания

*Исследовалась взаимосвязь частотных характеристик variability сердечного ритма учителей и степени выраженности симптомов фазы «резистенции» синдрома эмоционального выгорания. Обнаружили, что у испытуемых учителей наиболее выражены симптомы фазы «резистенция». Было установлено, что абсолютные значения частотных характеристик превышают нормативные значения в 1,5–3 раза, что связываем с адаптивными приспособлениями организма при проживании на территории Югры. Абсолютные значения частотных показателей HF, LF, VLF и LF/HF на стадии «сформированности» каждого симптома фазы «резистенция» превышают аналогичные показатели на стадии «несформированности». Особенно это выражено по показателю LF/HF, и эти различия достоверно значимые по каждому симптому (при  $p < 0,01$  и при  $p < 0,05$  в зависимости от симптома). Таким образом, именно показатель LF/HF можно рассматривать как маркер для оценки развития симптомов фазы «резистенция».*

**Ключевые слова:** эмоциональное выгорание, фаза «резистенции», частотные характеристики variability сердечного ритма

**Введение**

Состояние эмоционального, физического и умственного истощения, возникающее в результате хронического стресса на работе, существенным образом изменяет психофизиологические параметры человека. Анализ отечественной и зарубежной литературы, посвященной изучению эмоционального выгорания (ЭВ) педагогов показал, что исследования в большей своей части направлены на установление выраженности различных симптомов выгорания, их зависимость от стажа работы, вида учебного заведения, статуса работника (И. А. Курапова, Е. О. Ненарт, В. Е. Орёл, К. С. Милевич и др.). Продолжают исследоваться факторы, влияющие на формирование ЭВ и группы риска, а также разрабатываются мероприятия по профилактике и восстановлению педагогов (О. Н. Гнездилова, Н. С. Пряжников, Е. В. Лешукова и др.). Мало изученным остается вопрос изучения психофизиологических изменений, которые обеспечиваются нейро-вегетативной регуляцией (НВР) при развитии ЭВ. Известно, что работа сердечно-сосудистой системы находится под контролем генетических факторов [2, 3, 4, 6], однако регуляция системы кровообращения является весьма чувствительной к действию неблагоприятных факторов и отражает общее психофизиологическое состояние организма [8]. В связи с этим целью данного следования явилось установление взаимосвязи эмоционального выгорания учителей, проживающих в условиях Югры, с частотными показателями



вариабельности сердечного ритма. Гипотеза исследования состояла в том, что частотный показатель VLF изменяется в большей степени, чем другие частотные показатели, при формировании симптомов эмоционального выгорания, поскольку именно он связан с психоэмоциональным напряжением.

### **Методика**

Данное исследование проводилось на базе общеобразовательных школ Сургутского района Тюменской области. В обследовании принимали участие учителя (всего 217 женщин, средний возраст  $43,49 \pm 1,07$ , средний педагогический стаж  $19,25 \pm 1,09$ ). Учителя проходили психологическое тестирование по методике – тест на «Эмоциональное и профессиональное выгорание» (В. В. Бойко) [1], а также измерялись показатели вариабельности сердечного ритма (BCP) с применением пульсоксиметра «ЭЛОКС-01С2», с последующим анализом показателей BCP при помощи программы «ELOGRAPH».

По методике В. В. Бойко эмоциональное выгорание условно разделяют на три фазы: *фаза «напряжения»* (переживание эмоционального напряжения в связи с неудовлетворенностью работой, собой и т. д.); *фаза «резистенции»* (характеризуется сопротивлением и неадекватным реагированием на организационные стороны в работе, контакты с коллегами и т. п.); *фаза «истощения»* (избегание близких эмоциональных и личностных контактов, ухудшение состояния здоровья и др.). Для оценки нейровегетативной регуляции организма по показателям BCP испытуемых учителей использовались наиболее значимые показатели спектрального анализа: VLF, LF, HF и LF/HF.

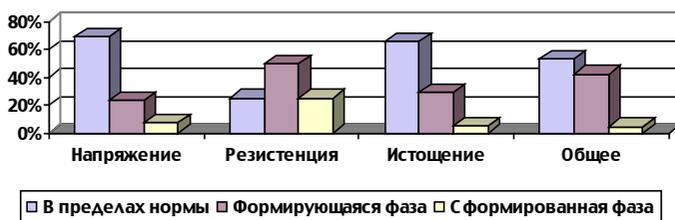
Мощность сверхнизкочастотной составляющей (VLF), по мнению многих авторов, характеризует активность симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) и гуморально-метаболическую регуляцию [11]. Также есть мнение [7, 9], что амплитуда VLF тесно связана с психоэмоциональным напряжением. Мощность низкочастотной составляющей спектра (LF) характеризует состояние симпатического отдела ВНС, в частности, системы регуляции сосудистого тонуса, а именно сосудодвигательного (вазомоторного) центра продолговатого мозга и его активность падает с возрастом. Мощность высокочастотной составляющей спектра (дыхательные волны) (HF) характеризует активность парасимпатического отдела, обеспечивающего процессы накопления энергии, расслабления. Согласно «Международному стандарту» соотношение LF/HF во время бодрствования в спокойном состоянии должно быть в пределах 1,5–2,0. То есть днем преобладают процессы мобилизации и расхода энергии, а ночью преобладают процессы расслабления и восстановления энергии, и соотношение LF/HF становится меньше единицы.

### **Результаты**

В группе обследованных педагогов по усредненным результатам в баллах фазы «напряжения» и «истощения» не сформированы, а фаза «резистенции» находится в состоянии формирования (рис. 1).

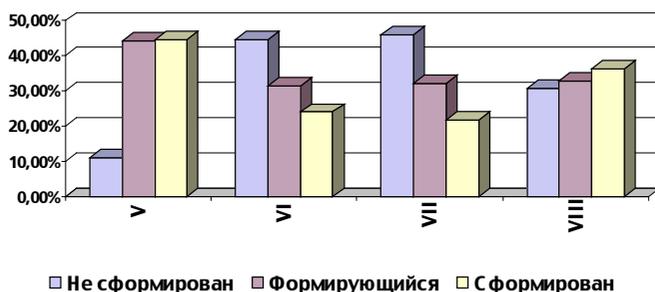


Если просуммировать количество педагогов, которые находятся на стадиях формирования и сформированности фаз «напряжения» (31 % учителей), «истощения» (34,5 % учителей), а особенно фазы «резистенции» (75 % учителей), то можно констатировать, что у испытуемых учителей наиболее выражены симптомы фазы «резистенция», которые характеризуют как состояние эмоциональной сферы, так и профессиональные стороны личности.



**Рис. 1.** Диаграмма распределения учителей (в % от общего количества испытуемых) по степени сформированности у них каждой фазы эмоционального выгорания (по тесту В. В. Бойко)

В группе обследуемых учителей произвели распределение общего количества педагогов в зависимости от степени сформированности каждого симптома фазы «резистенция», которая включает в себя следующие симптомы: V – «Неадекватное эмоциональное реагирование» (застывание на отрицательных эмоциях и их демонстрация); VI – «Эмоционально-нравственная дезориентация» (сниженная ориентация на добропорядочные отношения); VII – «Расширение сферы экономики эмоций» (избегание или сокращение контактов); VIII – «Редукция профессиональных обязанностей» (работа «через силу» и снижение эффективности труда (рис. 2).



**Рис. 2.** Диаграмма распределения учителей (в %) по степени сформированности каждого из 4-х симптомов (V–VIII) фазы «резистенция» эмоционального выгорания



Из рисунка 2 следует, что V симптом «Неадекватное эмоциональное реагирование» сформирован у 44,7 % и формируется у 44,2 %. Также у достаточно большого количества учителей сформирован VIII симптом «Редукция профессиональных обязанностей» (у 36,41 %). По VI и VII симптомам получили сходные результаты.

Первое, что следует отметить при анализе частотных показателей ВСП в группах обследуемых учителей, так это значительное превышение нормативных значений по всем абсолютным значениям частотных характеристик ВСП в 1,5–3 раза. Сходные результаты уже были получены другими авторами для жителей территории Югры [7]. Собственный сравнительный анализ полученных данных по частотным показателям ВСП с результатами, полученными на других территориях РФ (Омск, Архангельск, Самара) показал, что именно у жителей ХМАО такие значительные превышения нормы. Это дает основание предположить, что специфические климато-географические особенности территории вызывают напряжение всех функциональных систем.

Статистическая значимость различий разброса значений параметров частотных характеристик variability сердечного ритма в группах учителей с несформированными, формирующимися и сформированными симптомами фазы «резистенция» оценивалась по результатам дискриминантного анализа.

Для частотных показателей, характеризующих V симптом «Неадекватное эмоциональное реагирование», значение лямбды Уилкса ( $\lambda_w$ ) составило 0,93 (приближенный  $F = 1,79$  при  $p < 0,08$ ), для частотных показателей, характеризующих VI симптом «Эмоционально-нравственная дезориентация», значение лямбды Уилкса ( $\lambda_w$ ) составило 0,91 (приближенный  $F = 2,59$  при  $p < 0,012$ ), для частотных показателей, характеризующих VII симптом «Расширение сферы экономики эмоций», значение лямбды Уилкса ( $\lambda_w$ ) составило 0,93 (приближенный  $F = 1,89$  при  $p < 0,06$ ), что позволяет говорить о неслучайности различий в распределении частотных показателей по этим трем симптома.

Для частотных показателей, характеризующих VIII симптом «Редукция профессиональных обязанностей», значение лямбды Уилкса ( $\lambda_w$ ) составило 0,93 (приближенный  $F = 1,55$  при  $p < 0,14$ ), что можем интерпретировать как тенденцию к неслучайности различий в распределении.

При рассмотрении средних значений частотных характеристик variability сердечного ритма ( $\bar{x} \pm m_x$ ) в группах учителей с разной степенью сформированности 4-х симптомов фазы «резистенция» прослеживается следующая закономерность (таб. 1).

Все 4 показателя (HF, LF, VLF, LF/HF) на стадии «сформированности» фазы превышают аналогичные показатели на стадии «не сформированности». На стадии «сформированности» величины LF и HF наибольшие и все более удаленные от нормативных значений. Причем статистически значимые различия показателя LF



обнаружены по симптомам V и VIII между группами учителей с несформированным и сформированным симптомом (при  $p < 0,05$ ), а также значимые различия показателя HF по VII симптому между группами учителей в стадии «несформированности» и «сформированности» симптома (при  $p < 0,01$ ). Стадия «формирования» характеризуется в одних случаях повышением величины (HF, LF, VLF и LF/HF), в других случаях понижением. Это свидетельствует о том, что при несформированности фазы более благоприятное общее состояние организма. Далее на стадии «формирования» наступает весьма нестабильное состояние, происходит некое «расшатывание системы» при поиске нового «стабильного» состояния при возникших новых условиях.

Таблица 1

**Средние значения частотных характеристик (в  $m^2/Гц$ ) variability сердечного ритма ( $\bar{x} \pm m_x$ ) в группах учителей с разной степенью сформированности 4-х симптомов фазы «резистенция» синдрома эмоционального выгорания**

Симптомы и степень сформированности	VLF	LF	HF	LF/HF
V	A (n=24) 2265,54 ± 380,17*	1921,83 ± 333,35#	1363,13 ± 223,43	2,00 ± 0,31#
	B (n=96) 4067,71 ± 578,28	2975,52 ± 349,76	1649,18 ± 243,33	2,69 ± 0,25
	C (n=97) 3478,31 ± 519,11	3287,14 ± 425,56	1935,51 ± 438,88	3,10 ± 0,43
VI	A (n=97) 3398,07 ± 452,79#	2639,40 ± 326,82	1445,54 ± 263,84	2,68 ± 0,37*
	B (n=68) 3004,35 ± 568,28»	3047,65 ± 598,18	1792,31 ± 399,93	3,33 ± 0,38»»
	C (n=52) 4776,15 ± 679,93	3603,17 ± 509,44	2243,96 ± 400,30	2,31 ± 0,30
VI I	A(n=100) 3495,99 ± 597,87	2815,65 ± 355,31	1333,24 ± 196,72##	2,79 ± 0,35
	B (n=47) 3347,77 ± 480,36	2930,72 ± 449,87	1459,26 ± 272,01	3,45 ± 0,54»»
	C (n=70) 3933,21 ± 599,68	3304,54 ± 571,62	2526,73 ± 497,78	2,37 ± 0,38
VI II	A(n=67) 3213,40 ± 464,94	2483,46 ± 336,41#	1527,09 ± 232,35	2,55 ± 0,35#
	B (n=71) 3640,30 ± 459,88	2952,34 ± 423,55	1831,89 ± 325,72	2,51 ± 0,38»
	C (n=79) 3905,19 ± 539,82	3476,19 ± 519,34	1853,18 ± 328,30	3,26 ± 0,41

Условные обозначения: симптомы: V – «Неадекватное эмоциональное реагирование»; VI – «Эмоционально-нравственная дезориентация»; VII – «Расширение сферы экономики эмоций»; VIII – «Редукция профессиональных обязанностей»; VLF (мощность сверхнизкочастотной составляющей), LF (мощность низкочастотной составляющей спектра), HF (мощность высокочастотной составляющей спектра), LF/HF (индекс вагосимпатического взаимодействия); степень сформированности симптома: А – не сформирован, В – формирующийся, С – сформирован, n – количество человек. Значимые различия по критерию Фишера: \* (#,») –  $p < 0,05$ , \*\* (##,»») –  $p < 0,01$ ; обозначение \* – при сравнении групп с несформированным и формирующимся симптомом; обозначение # – при сравнении групп с несформированным и сформированным симптомом; « – при сравнении групп с формирующимся и сформированным симптомом.



Показатель VLF ведет себя по-разному в зависимости от симптома. При развитии симптома V – «Неадекватное эмоциональное реагирование» на стадии «формирования» значительно увеличиваются значения этой частотной характеристики (с 2265,54 до 4067,71 мс<sup>2</sup>/Гц при  $p < 0,05$ ), а при сформированности этого симптома происходит уменьшение значения VLF, но оно не является статистически значимым. Поскольку ряд авторов [9] считают, что VLF отражает психоэмоциональное напряжение, предполагаем, что такой перепад величины может свидетельствовать о том, что на стадии «формирования» этого симптома происходит возрастание эмоционального напряжения и природа этого напряжения может происходить, в частности, из внутриличностного конфликта в связи с принятием своих неожиданных эмоциональных реакций.

При формировании симптома VI – «Эмоционально-нравственная дезориентация» значения VLF достоверно значимо возрастают от стадии «несформированности» к стадии «сформированности» (при  $p < 0,05$ ) и от стадии «формирования» к стадии «сформированности» (при  $p < 0,05$ ).

Наибольший интерес представляют результаты, полученные по индексу вагосимпатического взаимодействия (LF/HF), поскольку именно по этому показателю достоверно значимые различия получены по каждому симптому. На рисунке 3 показаны средние значения индекса вагосимпатического



Условные обозначения: V – «неадекватное эмоциональное реагирование», VI – «эмоционально-нравственная дезориентация», VII – «расширение сферы экономики эмоций», VIII симптом – «редукция профессиональных обязанностей»; стадия симптома: A – не сформирован, B – формирующийся, C – сформирован; n – количество человек.

**Рис. 3.** Диаграмма средних значений индекса вагосимпатического взаимодействия (LF/HF) в группах учителей с разной степенью сформированности 4-х симптомов фазы «резистенция»

взаимодействия (LF/HF). Как известно, по динамике изменения соотношения LF/HF можно контролировать, сколько времени организму потребуется, чтобы переключиться в «режим отдыха». Наблюдается некоторое сходство динамики V и VIII симптомов, а также сходство динамики VI и VII симптомов. Можно предположить, что формирование V и VIII симптомов сопровождается возрастающим



доминированием симпатического отдела ВНС, а при формировании и VII симптомов индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF) отражает более нестабильное и напряженное состояние организма учителей в группе с формирующимся симптомом, что означает более выраженные физиологические реакции именно на стадии формирования.

### **Заключение**

У испытуемых учителей наиболее выражены симптомы фазы «резистенция». Было установлено, что абсолютные значения частотных характеристик превышают нормативные значения в 1,5–3 раза, что связываем с адаптивными приспособлениями организма при проживании на территории Югры. Абсолютные значения HF, LF, VLF и LF/HF на стадии «сформированности» каждого симптома фазы «резистенция» превышают аналогичные показатели на стадии «несформированности». Частотный показатель VLF изменяется при формировании всех симптомов фазы «резистенция», однако достоверно значимые результаты были получены лишь по V симптому – «Неадекватное эмоциональное реагирование» и VI – «Эмоционально-нравственная дезориентация». Показатель LF/HF можно рассматривать как маркер для оценки развития симптомов фазы «резистенция», поскольку полученные различия достоверно значимы по каждому симптому (при  $p < 0,01$  и при  $p < 0,05$  в зависимости от симптома).

### **Литература**

1. *Бойко В. В.* Энергия эмоций. – СПб.: Питер, 2004. – 474 с.
2. *Воробьева Е. В.* Интеллект и мотивация достижения: психофизиологические и психогенетические предикторы: дис. ... д-ра психол. наук. – Ростов н/Д, 2007.
3. *Воробьева Е. В.* Исследование интеллекта и мотивации достижения близнецов // *Российский психологический журнал*. – 2009. – Т. 6. – № 1. – С. 46–53.
4. *Воробьева Е. В.* Психогенетика общих способностей. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2011. – 222 с.
5. *Гнездилова О. Н.* Инновационная педагогическая деятельность как фактор предупреждения эмоционального выгорания учителя: дис. ... канд. психол. наук. – М., 2005.
6. *Ермаков П. Н., Воробьева Е. В.* Исследование событийно-связанных потенциалов мозга и психометрического интеллекта близнецов // *Российский психологический журнал*. – 2006. – Т. 3. – № 1. – С. 41–56.
7. *Еськов В. М., Филатова О. Е., Майстренко Е. В. и др.* Методы исследования степени синергизма в функциональных системах организма человека проживающего на Севере // *Материалы научно-практической конференции «Экологические проблемы и здоровье населения на Севере»*. – Сургут: Изд-во СурГУ, 2004. – С. 106–111.
8. *Кирой В. Н., Ермаков П. Н.* Краткий курс физиологии высшей нервной деятельности



- ности и сенсорных систем. – Ростов н/Д, 2004.
9. *Кудря О. Н.* Особенности срочной адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов с различным исходным вегетативным тонусом при ортостатическом тестировании // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2011. – № 5. – С. 55–61.
  10. *Курапова И. А.* Система отношений в профессиональной деятельности и эмоциональное выгорание педагогов // Психологический журнал. – 2009. – Т. 30. – № 3. – С. 84–95.
  11. *Мамий В. И.* Спектральный анализ и интерпретация спектральных составляющих колебаний ритма сердца // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. – № 2. – С. 52–60.
  12. *Ненарт Е. О.* Взаимосвязь синдрома эмоционального выгорания с элементами профессиональной деформации личности учителя // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 12: Психология. Социология. Педагогика. – 2008. – № 3. – С. 402–406.
  13. *Орел В. Е.* Синдром выгорания в современной психологии: состояние, проблемы, перспективы // Современные проблемы исследования синдрома выгорания у специалистов коммуникативных профессий: коллективная монография / Под ред. В. В. Лукьянова, Н. Е. Водопьяновой, В. Е. Орла, С. А. Подсадного, Л. Н. Юрьевой, С. А. Игумнова. – Курск: Изд-во КГУ, 2008. – С. 54–80.
  14. *Ревина Н. Е., Котов А. В.* Синдром «Burnout» и спектральные показатели вариабельности сердечного ритма // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2010. – № 59. – С. 29–32.
  15. *Leiter M. P., Maslach C.* Banishing burnout: six strategies for improving your relationship with work – Jossey-Bass, A Wiley Imprint, 2005. – 193 p.
  16. *Maslach C. M.* Job burnout: new directions in research and intervention // Current Directions in Psychological Science. – 2003. – Vol. 12. – P. 189–192.