

# Экзаменационный стресс на ЕГЭ: дестабилизация учащихся или фактор успеха?

Цель исследования – прояснение влияния экзаменационного стресса на результаты выполнения экзаменационной работы учащимися в ситуации пробного Общего и Единого Государственных экзаменов, повторяющих реальные условия единой государственной аттестации школьников. К задачам исследования относилось определение динамики психофизиологических показателей стресса на различных этапах экзамена, а также оценка дополнительных факторов (предмет, по которому проводился экзамен, стратегия решения варианта, успешность выполнения работы и так далее), оказывающих влияние на количество и качество стресс-реакций на экзамене.

Новизна проведенного исследования заключается в попытке преодолеть проблему смешения понятий экзаменационного стресса и экзаменационной тревожности, вызванную замерами состояния учащихся, сделанными либо до, либо после экзамена. В работе использована технология он-лайн мониторинга психофизиологического состояния учащихся, позволяющая снять ряд ограничений, возникающих при субъективной оценке учащимися своего состояния. В качестве основного метода была выбрана телеметрическая кардиоритмография. Метод основан на трехкомпонентной модели экстремальных состояний с последовательным доминированием одной из трех стресс-реактивных систем. В процессе исследования в режиме реального времени регистрировалась кардиоинтервалограмма, которая подвергалась спектральному анализу. Для определения стресс – реакций фиксировались следующие показатели variability сердечного ритма: общая мощность спектра (TP), мощность спектра в области низких (LF) и высоких частот (HF) и индекс вегетативного баланса (отношение мощностей спектра в области низких и высоких частот (LF/HF)). При снижении общей

мощности сердечного ритма и одновременном повышении индекса вегетативного баланса делался вывод о наличии стресс – реакции. Было обследовано 25 учеников академической гимназии.

Стресс-реакции фиксировались у учащихся уже при чтении инструкции, их количество увеличивалось по ходу экзамена, достигая максимума к завершению выполнения работы. Анализ субъективных оценок учениками своего состояния свидетельствует о том, что они часто оценивают его неадекватно. Обнаружены значимые статистические различия между уровнем стресса на экзаменах по различным предметам. Наибольший уровень стресса зафиксирован на экзамене по русскому языку. Выявлено, что учащиеся, которые выбирали свободную стратегию выполнения работы и следовали ей, испытывали меньше стресс-реакций, чем те, которые выполняли задания по порядку. Зафиксированы различия в уровне стресса между учащимися, получившими различные оценки: больше всего стресс реакций зафиксировано у учеников, получивших оценку «хорошо», меньше всего у тех, кто получил «удовлетворительно». В результатах исследования показано, что ОГЭ и ЕГЭ являются крайне стрессогенными событиями: в среднем учащиеся порядка трети всего времени выполнения заданий экзамена находились в состоянии стресса. Данные события оказывают сильное влияние на психофизиологическое состояние выпускников. Выявлены дополнительные факторы, провоцирующие возникновение стресс – реакций на экзамене.

**Ключевые слова:** экзаменационный стресс, Единый государственный экзамен (ЕГЭ, ОГЭ), стресс-маркеры, индекс вегетативного баланса, variability сердечного ритма, телеметрическая кардиоритмография, мониторинг стресса.

Svetlana N. Kostromina, Andrey E. Pisarev

Saint Petersburg University, Saint Petersburg, Russia

## Examination stress at unified state examination: student destabilization or success factor?

The aim of the research is to clear up the influence of examination stress on the results of completing examination papers by students in the situation of trial General and Unified State Examinations, imitating the real-life environment of unified state certification of schoolchildren. The tasks of the research included determining the dynamics of psychophysiological stress indices at different examination stages, and evaluating additional factors (the subject in which the examination is held, the strategy of solving the variant, success of solving the task etc.), influencing the quantity and quality of stress reactions at the examination.

The novelty of the research is in the attempt to overcome the problem of confusing the notions of examination stress and examination anxiety, caused by metering the students' state either before or after the examination. The technology of online monitoring the students' psychophysiological state is used in the work, which makes it possible to eliminate a number of restrictions occurring during subjective evaluation of the state by the students themselves. Telemetric cardiorhythmography was chosen as the basic method. The method is based on a three-component model of extreme states with consequent domination of one of the three stress-reactive systems. A

cardiointervalogram was being registered in the research process in the online mode and underwent spectral analysis. The following indices of heart rate variability were recorded in order to determine stress reactions: the total power of the spectrum (TP), the spectrum power in low-frequency (LF) and high-frequency (HF) regions, and a vegetative balance index (relation of the spectrum powers in low-frequency and high-frequency regions (LF/HF)). When the total power of the heart rate fell and, at the same time, the vegetative balance index rose, a conclusion was made of there being a stress reaction. Twenty-five students of an illustrious school were examined. Stress reactions were already recorded when the students read the instructions, and their number increased in the process of the examination, reaching the maximum by the end of completing the work. The analysis of subjective evaluation of the state by the students themselves reveals that they often evaluate it inadequately. Significant statistical differences were found between the levels of stress at examinations in different subjects. The highest stress level was recorded at the examination in Russian. It was revealed, that the students who chose a free strategy of completing the tasks and followed it, had fewer stress reactions than those who completed the

tasks one by one. The differences in the stress levels were registered between students who got different grades: the students who were graded "good", had the most stress reactions, those who were graded "satisfactory", had the fewest stress reactions.

The results of the study show that the General and Unified State Examinations are highly stressful events: in average, the students were under stress about one third of the time of completing the exam tasks. The given

events have a significant impact on school leavers' psychophysiological state. Additional factors were determined that cause stress reactions at the examination.

**Keywords:** examination stress, Unified State Examination, stress markers, vegetative balance index, heart rate variability, telemetric cardiorythmography, monitoring of stress.

## Введение

Единые государственные экзамены (ЕГЭ и ОГЭ) в качестве основной формы государственной итоговой аттестации выпускников 11 классов проводятся в нашей стране на протяжении последних 15 лет. Наиболее актуальными проблемами для психологического сообщества в данном контексте являются вопросы экзаменационной тревожности и экзаменационного стресса, а также их влияние на результаты аттестации. Традиционно считается, что и тревожность, и экзаменационный стресс негативно сказываются на результатах учащихся (1, 2, 3, 4). На наш взгляд, проблема носит неоднозначный характер. Известно, что переживание стресса иногда может оказывать мобилизирующее воздействие, приводить к повышению концентрации внимания и других психических процессов, а также к улучшению экзаменационных результатов (1).

Безусловно, любая форма проверки знаний является стрессовой для ученика, но в случае государственных аттестаций уровень стресса значительно повышается за счёт дополнительных факторов среды. ЕГЭ и ОГЭ проводится в особой обстановке, учащиеся выполняют задания под контролем двух наблюдателей, не являющихся учителями-предметниками, ученики пишут работу в незнакомой аудитории, сидят по одному за партой, проходят досмотр, у них изымаются все средства связи, есть жесткое ограничение по времени и особый экзаменационный бланк. В таких условиях формируется недружествен-

ная ученику среда, в которой нарушена воплощенная безопасность (5, с. 169). В результате наблюдается стрессогенная мобилизация всех уровней психобиологической организации ученика, сопровождаемая в том числе изменениями когнитивных функций и в первую очередь интеллекта и памяти играющих определяющую роль в оценке.

Высокий уровень экзаменационной тревожности наблюдается у учащихся выпускных классов не только перед самой процедурой тестирования, но зачастую и на протяжении всего выпускного школьного года (3, 4). Это связано с тем, что результаты экзамена являются не только выпускными, но и вступительными в образовательные учреждения высшего и среднего-специального профессионального образования, то есть на многие годы, определяют будущее учащихся. Дополнительное беспокойство стимулируют отношение учителей и родителей к экзамену, длительная подготовка к аттестации (которая порой начинается с момента поступления ребенка в образовательное учреждение), повышенное внимание средств массовой информации. Таким образом, учащиеся подходят непосредственно к сдаче Единого и Общего государственного экзаменов с крайне высоким уровнем нервно-психического напряжения и тревоги, а на самом экзамене переживают стресс, который по данным исследований оказывает негативное влияние на результат проверки. Принятая в рамках существующей в России системы образования «правильная педагогика», а точнее, как

пишет С.Ф. Сергеев, педагогика формирования «правильного поведения» создает последовательность интеракций «среда-обучаемый», где четко прослеживается связь между стимулами среды и поведением школьника (6, с. 33). Именно директивно воспринимаемый учениками запрос среды на высокую оценку за контрольную работу, на успешную сдачу экзамена, от которого зависит будущее поступление в вуз, превращает контроль результатов обучения в экстремальную ситуацию для ребенка и его родителей. Возникающий психический стресс нарушает психологическую безопасность ученика (5), что является основным фактором, искажающим экзаменационную оценку.

В теоретическом плане проблема исследования экзаменационного стресса связана с нечеткостью его определения. До сих пор в современной психологической науке зачастую происходит смешение понятий экзаменационного стресса и экзаменационной тревожности. Под экзаменационным стрессом мы понимаем непосредственную генерализованную реакцию организма на ситуацию проверки знаний и контроля учебных результатов, включающую механизм адаптации (7). Экзаменационная тревожность — более пролонгированная реакция, которая формируется в течение длительного периода, включающего различные ситуации проверки знаний и подготовки к ним. В ситуации экзамена можно встретить как проявления экзаменационного стресса, выражающегося прежде всего в физиологических

реакциях (повышение частоты сердечных сокращений, артериального давления, учащенное дыхание, головокружение, повышенная потливость и т. п.), так и экзаменационной тревожности, которая выражается в нестабильном эмоциональном состоянии, повышенном волнении и беспокойстве, в ожидании негативного результата и оценки, негативного отношения к себе со стороны экзаменаторов и сверстников. Как следствие, можно предположить, что влияние экзаменационного стресса и экзаменационной тревожности на результаты работы — различны. Четкое разделение двух сходных понятий позволяет с большей точностью произвести фиксацию и изучение стресс-реакций на экзамене, чтобы в дальнейшем установить их причины и влияние на результаты.

В эмпирическом плане изучение экзаменационного стресса сопряжено с методическими и процедурными сложностями. В настоящее время проведено довольно много исследований, посвященных стрессу в ситуации экзаменов. Большая их часть сконцентрирована на описании и анализе экзаменационного стресса у студентов (3, 8). Работы, изучающие стресс в ситуации контроля и оценки в школе, а также в контексте Единого Государственного Экзамена (1, 2, 9, 10) встречаются реже, а полученные в них результаты имеют целый ряд ограничений. Так, внимание исследователей обычно обращено на предэкзаменационный период, либо же наоборот — на пост экзаменационный период. Замеры и опрос обучающихся проводится накануне экзамена, или после него, или в течение экзаменационной сессии. Результаты сравниваются с данными, полученными вне периода контроля, между сессиями. Соответственно, изучается скорее экзаменационная тре-

возность, нежели сам стресс, а по полученным данным нельзя проследить непосредственные стресс-реакции в процессе самого тестирования и контроля знаний.

Ограничение имеющихся работ касается и методов исследования. В подавляющем большинстве случаев используются методы субъективной оценки учащимися своего состояния, которые либо частично устарели, так как были созданы в 60–90 годы XX века, либо же обладают невысокой надежностью. Применяются и объективные психофизиологические методы, но их использование касается пред- или пост-экзаменационного периода. Лишь небольшая часть исследований концентрирует внимание непосредственно на экзаменационной ситуации (11). Таким образом, трудно экстраполировать полученные результаты на ситуацию экзамена.

Одновременно возникает ряд закономерных вопросов. Испытывал ли школьник экзаменационный стресс или его переживания, зафиксированные до или после экзамена, носят субъективный характер и являются проявлением экзаменационной тревожности? Насколько субъективные оценки обучающимися своего состояния соответствуют реальным переживаниям? Можно ли связать результаты экзамена с реальным психологическим состоянием обучающегося, оказавшегося в ситуации контроля и оценки? Для полноценного ответа на вопрос, каким образом экзаменационный стресс влияет на учебную продуктивность, необходимо регистрировать стресс-реакции учащихся непосредственно на экзамене, во время выполнения контрольных заданий.

Целью данного исследования являлась попытка прояснить влияние экзаменационного стресса на результаты учащихся через психофизио-

логический мониторинг стресса в естественных условиях — в ситуации пробного Общего и Единого государственных экзаменов, повторяющих реальную государственную аттестацию. В задачи исследования входило определение динамики психофизиологических показателей в начале, середине и конце экзамена, а также выявление сопутствующих факторов, влияющих на количество стресс-реакций в ситуации проверки знаний и успешность выполнения экзаменационного варианта.

## 1. Методы эмпирического исследования

В качестве основного метода для исследования стресс-реакций учащихся во время пробных экзаменов выступал метод телеметрической кардиооритографии. Данный метод основан на трехкомпонентной модели экстремальных состояний с последовательным доминированием одной из трех стресс-реактивных систем — симпатoadреналовой, гипоталамо-гипофизарно-адреналиновой и эндогенной опиоидной (12,13). В ходе исследования регистрировалась кардиоинтервалограмма, из которой с помощью метода спектрального анализа вычленились элементарные колебания, устанавливалась их частота и интенсивность.

Для идентификации динамических маркеров запуска стресс-реакций фиксировались следующие характеристики вариабельности сердечного ритма (BCP) (14):

- 1) TP,  $\text{мс}^2$  — суммарная мощность спектра BCP (All);
- 2) VLF,  $\text{мс}^2$  — мощность спектра в области очень низких частот;
- 3) LF,  $\text{мс}^2$  — мощность спектра в области низких частот;
- 4) HF,  $\text{мс}^2$  — мощность спектра в области высоких частот;

5) LF/HF — отношение мощностей спектра в области низких и высоких частот (индекс вегетативного баланса).

Идентификация и анализ спектральных показателей variability сердечного ритма проводился с помощью программного обеспечения RhythmService 1.2 («Фотон-тест», Н. Новгород, Россия).

Вывод о наличии или отсутствии стрессовой реакции у школьников во время пробных экзаменов делался в результате анализа соотношения показателей общей мощности — суммарной активации симпатической НС (спектральная мощность в LF-диапазона), парасимпатической НС (спектральная мощность в HF-диапазона) и Индексу вегетативного баланса (ИВБ). Вегетативным маркером запуска стресс-реакции выступала 2-х фазная динамическая структура общей мощности спектра ВСР и ИВБ, а именно, снижение общей мощности сердечного ритма при одновременном повышении индекса вегетативного баланса.

Разнонаправленность общей мощности спектра ВСР (активации симпатической и парасимпатической НС) и ИВБ свидетельствовала о неспособности адаптироваться к ситуации (12, 13, 3).

На рисунке запечатлен пример записи ритмограммы у одного из участников исследования в момент написания пробного Общего Государственного Экзамена (рис. 1).

В верхней части рисунка черным обозначены RR-интервалы кардиоритмограммы, синие участки обозначают наличие у учащегося стресс-реакции в соответствующий момент времени (снижение общей мощности сердечного ритма при одновременном повышении индекса вегетативного баланса с потерей баланса данных показателей), серые участки обозначают предстрессовое состояние, то есть в данный момент времени происходило снижение общей мощности при одновременном повышении ИВБ, но не доходило до пороговых значений, позволяющих говорить о выраженной стресс-реакции.

Для регистрации физиологических показателей стресса (стресс-маркеров) использовалась телеметрическая система регистрации сердечного ритма (13,15). Миниатюрный сенсорный датчик ZephyrBioHarness на эластичном поясе надевался на учащегося таким образом, чтобы электроды располагались в 1 и 2 грудных отведениях. Прием сигнала мобильным устройством со специализированным программным обеспечением — «HR-Reader», осуществлялся через систему BluetoothSPP 2,4 Гц с интервалом 1 с. Программа «HR-Reader» принимала, фиксировала, сохраняла данные и отправляла их на сервер.

Кроме этого, для получения данных о субъективном состоянии учащихся, а также для выяснения ряда уточняющих деталей была разработана анкета. Анкета включала 11 вопросов, как открытого, так и закрытого типа. Участникам исследования предлагалось оценить по десятибалльной шкале их субъективный уровень волнения и тревоги до/

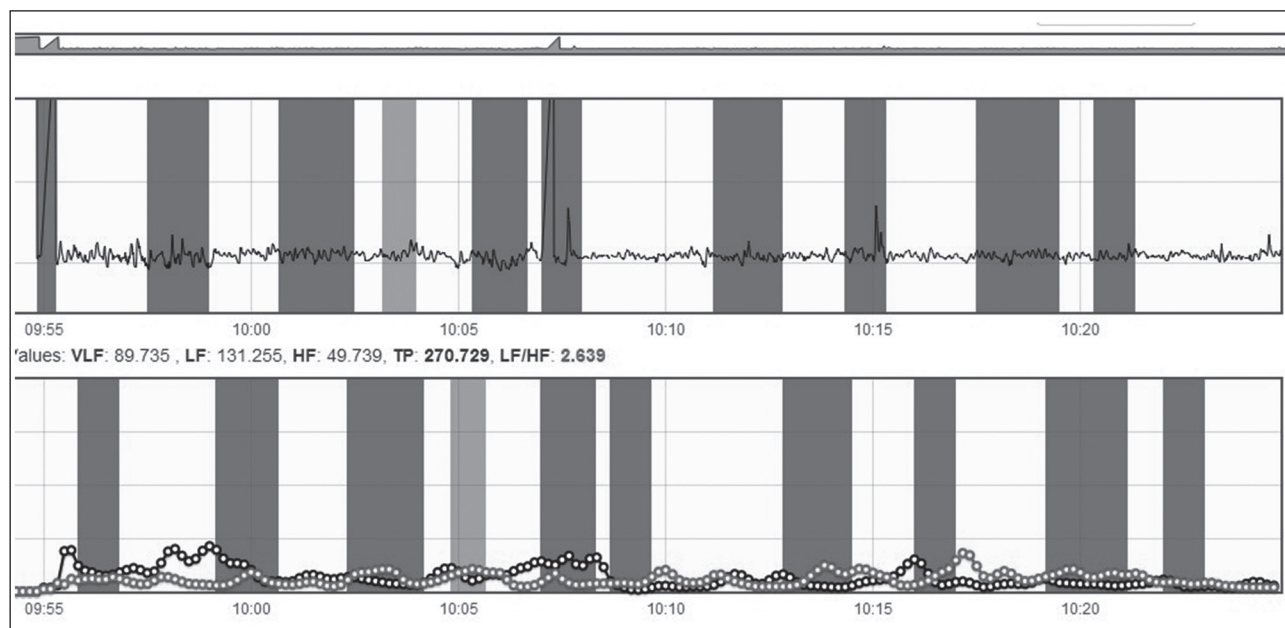


Рис. 1. Пример фиксации вегетативных стресс-реакций на начальном этапе написания пробного Общего Государственного Экзамена у девятиклассника

*Примечания.* В нижней части рисунка разными цветами обозначены характеристики variability сердечного ритма, определенные с помощью метода спектрального анализа. А именно: черным цветом обозначена суммарная мощность спектра ВСР (TP); красным цветом обозначено отношение мощностей спектра в области низких и высоких частот (индекс вегетативного баланса — LF/HF).



во время/после пробного экзамена, оценить сложность экзаменационного варианта, дать оценку отдельным заданиям, описать порядок выполнения заданий.

Для обработки полученных данных были использованы методы математической статистики, а именно: среднее значение и однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) в программе IBMSPSSStatistics 23.

## 2. Выборка участников исследования

В исследовании приняли участие 25 человек, из них 12 юношей и 13 девушек. 7 человек — учащиеся одиннадцатого класса, а 18 — учащиеся девятого класса, средний возраст 15,5 лет. Как в 9, так и 11 классе предусмотрена государственная итоговая аттестация по основным общеобразовательным предметам с видеомониторингом, системой независимой экспертизы, и строгими организационными условиями, что дополнительно увеличивает стрессогенность данного формата по сравнению с традиционными экзаменами или привычными для учеников ситуациями контроля и оценки.

Все испытуемые проходили обучение в одной академической гимназии г. Санкт — Петербурга. Для регистрации психофизиологических реакций и мониторинга психоэмоционального состояния ученики выбирались по принципу «академической нейтральности» т.е. со средними оценками по основным и преимущественно по всем общеобразовательным дисциплинам. До момента исследования с учениками были проведены консультационные беседы, в которых было продемонстрировано оборудование для метода телеметрической кардиоритмографии, рассказано о возможностях метода, а также о целях исследования,

все учащиеся дали согласие на участие в мониторинге. Цель консультационной беседы — снятие напряжения в связи с новизной, необычностью ситуации. Для всех детей имелось информированное согласие на проведение исследования их законных представителей. После получения данных мониторинга, были проведены консультации с учениками, которые проявили интерес к результатам. Полученные данные и рекомендации были переданы в Психологическую службу школы.

## 3. Сtimульный материал и процедура исследования

Исследование проходило в естественных условиях во время проведения пробного общего государственного экзамена по математике, русскому языку и обществознанию у учащихся 9-х классов академической гимназии и пробного единого государственного экзамена по обществознанию у учащихся 11-х классов. Время проведения — март 2016 года, — период, когда по всей стране организовывались пробные государственные экзамены, что воспроизводило естественность и повысило стрессогенность ситуации. Испытуемые выполняли задания пробного экзамена в своей школе, но соблюдались

все требования, предъявляемые к Единому Государственному Экзамену и Общему Государственному Экзамену. Ученики сидели по одному за партой, в классе присутствовали наблюдатели, которые не являлись учителями-предметниками соответствующей экзаменационной дисциплины, соблюдались повышенные требования к дисциплине, проходил осмотр учеников на наличие средств связи, выход из класса во время экзамена осуществлялся по записи не более одного учащегося за раз, соблюдались временные рамки настоящих экзаменов и тому подобное. Для многих учащихся оценки за пробный экзамен имели не только высокое значение в психологическом контексте (уровень подготовленности к предстоящему экзамену, проверка собственных сил, идентификация проблемных зон), но и в академическом (влияние оценки за пробный экзамен на оценку за четверть). Многие из испытуемых зачастую высказывались о волнении и тревоге, говорили о том, что «почувствовали себя на реальном экзамене». Таким образом, можно говорить о довольно точной имитации ЕГЭ и ОГЭ в условиях пробных экзаменов.

Сtimульный материал представлял собой пробные версии экзаменационных ва-

Таблица 1

Общие характеристики пробных экзаменационных вариантов по различным учебным дисциплинам

Дисциплина/ Класс	Количество заданий/уровень сложности				Тип задания		Время на выполнение минут	Максимальный первичный балл
	Всего	Базовый	Повышенный	Высокий	С кратким ответом	С развернутым ответом		
Обществознание, 11 класс	29	12	10	7	20	9	235	62
Математика, 9 класс	26	20	4	2	20	6	235	32
Русский язык, 9 класс	15	14	—	1	13	2	235	39
Обществознание, 9 класс	31	16	13	2	25	6	180	39

риантов, составленные педагогами школы в соответствии со спецификациями к единому государственному и общему государственному экзаменам. В табл. 1 приводятся общие характеристики различных экзаменационных работ, а именно: количество заданий, распределение заданий по форме ответа, распределение заданий по уровню сложности, максимальный первичный балл и время, отведенное на написание работы.

**Процедура исследования.** Участники исследования приходили в школу за 1 час до начала пробного экзамена. За 30 минут в специально отведенном помещении на них были одеты миниатюрные сенсорные датчики ZephyrBioHarness, осуществлено соединение датчика с мобильным устройством, на котором была установлена программа «HR-Reader» для мониторинга и записи вариабельности сердечного ритма. Далее испытуемых просили оценить уровень их волнения по шкале от 1 до 10, где 1 — полное отсутствие волнения, а 10 — очень сильное волнение. Затем учащиеся до экзамена могли свободно передвигаться по школе, общаться с одноклассниками, настраиваться на предстоящую работу. За это время происходила полная адаптация к наличию миниатюрного датчика, о чем свидетельствуют высказывания испытуемых «я его абсолютно не замечал».

Пробные экзамены начинались в 10.00. Учащиеся со всеми вместе (одноклассниками без датчиков) заходили в классы, занимали заранее распределенные места по одному за партой, слушали инструкцию по выполнению заданий, которая соответствовала инструкции на реальном ЕГЭ и ОГЭ. В аудитории находилось 2 учителя, которые следили за порядком. Продолжительность пробных экзаменов соответствовала требованиям к ЕГЭ и

ОГЭ, время начала и окончания экзамена были зафиксированы на доске.

Экспериментаторы располагались в коридоре учебного заведения, непосредственно рядом с аудиторией, в которой проходил пробный экзамен. Исследователи не были допущены в класс, поскольку это противоречило нормам проведения пробных экзаменов, а также могло повлечь искажение результатов учащихся. Они фиксировали состояние учеников по индивидуальным приемным устройствам, расположенным вне класса. Сигнал от датчиков передавался в режиме онлайн по Wi-Fi. А также осуществляли мониторинг состояния учащихся во время работы и контроль работы оборудования. Проводилась фиксация таких артефактов, как чтение инструкции, начало работы, выход учащихся из класса, комментарии педагогов, проверка аудитории наблюдателями и тому подобное.

Учащиеся выходили из аудитории тогда, когда самостоятельно принимали решение о том, что справились с экзаменационной работой. Поэтому, время окончания экзамена у испытуемых — разное. С учащихся снималось оборудование, а также предлагалось

ответить на вопросы анкеты относительно волнения в течение экзамена, порядка выполнения заданий и т. д.

Через несколько дней после проведения исследования, были получены результаты пробных экзаменов.

#### 4. Результаты эмпирического исследования

Анализ данных показал, что даже пробные экзамены — крайне стрессогенное событие в жизни школьника. В среднем за экзамен по всей выборке у учащегося фиксировалось 35,7 стрессовых реакций ( $M = 35,7$ ,  $\sigma = 16,5$ ), из которых в среднем 14 — были острыми ( $M = 14$ ,  $\sigma = 8,8$ ), то есть фиксировалось снижение общей мощности сердечного ритма, при одновременном повышении индекса вегетативного баланса, в несколько раз превышающим уровень общей мощности, а около 21 были предстрессовыми состояниями ( $M = 21,6$ ,  $\sigma = 11$ ), с которыми ученикам удалось справиться — превышение индекса вегетативного баланса над уровнем общей мощности не доходило до пороговых значений (табл. 2).

Сравнительный анализ долей стресса (общее время/время пребывания в стрессе),

Таблица 2

Средние значения по показателям стресса у учащихся на пробных ЕГЭ и ОГЭ

Показатель	Среднее значение	Среднеквадратичное отклонение	Нормальные значения
Стрессовые состояния (кол-во)	35,7	16,5	
Острые стрессы (кол-во)	14	8,8	
Предстрессовые состояния (кол-во)	21,6	11	
Доля стресса (время без стресса/время в стрессе)	33,7	6,7	
Доля стресса на экзаменах по разным предметам	Математика	12,8	3,1
	Обществознание	12	2,4
	Русский язык	21,4	4,2
Доля стресса на подготовительном этапе (посадка/заполнение бланка/инструкция)	12,4	3,5	
Доля стресса на тесте	33,2	1,4	
Общая мощность (TP)	5,75	0,6	3,46+/-1,01
Индекс вегетативного баланса(LF/HF)	5,16	0,86	1,5-2

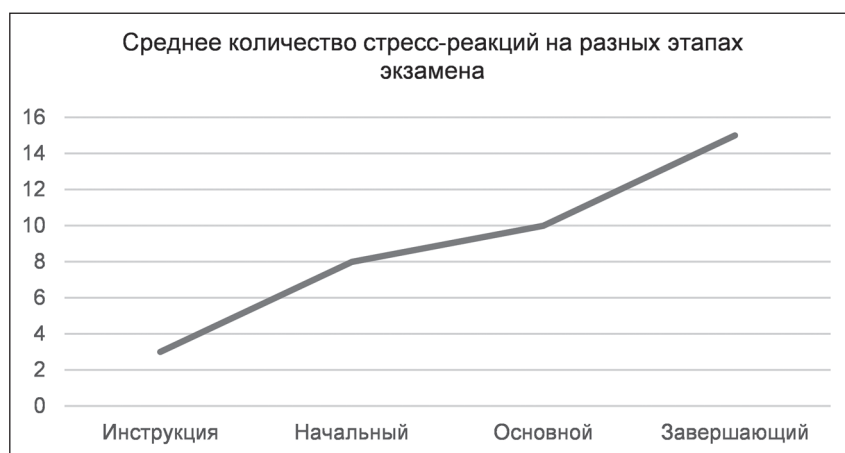


Рис. 2. Динамика стресс-реакций на разных этапах экзамена

Примечание. Название этапов условно соответствует временному интервалу.

Начальный этап экзамена — первая треть, основной — вторая треть, завершающий — третья треть

зафиксированных вовремя чтения инструкции к экзамену и заполнения бланков, а также самого выполнения экзаменационной работы показал, что во время написания работы, обследуемые переживали гораздо больше стресс-реакций, чем во время подготовительного этапа (инструкция — 12,4%, тест — 33,2%,  $p \leq 0,02$ ).

Визуальный анализ полученных графиков с показателями фиксации вегетативных стресс-реакций демонстрирует, что больше всего стресса учащиеся испытывали во второй половине экзамена. Количество стресс-реакций значительно увеличивалось к концу выполнения работы, независимо от того выполнял ли учащийся работу все рекомендованное время или заканчивал её преждевременно (рис. 2).

Фиксация различных артефактов (выход кого-то из класса, вопрос, замечания, комментарии, проверка) во время пробных экзаменов, позволила соотнести их с мониторингом вегетативных стресс-реакций. Как правило, какое-то нарушение порядка или изменение экзаменационной ситуации вызывало у учащихся стресс. Яркий пример: в аудиторию, где проводился экзамен зашел проверяющий — завуч, в этот момент у большинства обследо-

уемых зафиксирована острая стресс-реакция.

Поскольку на каждом пробном экзамене учащимся предлагалось различное время на выполнение работы, а также испытуемые выполняли задания в разном темпе, оказалось более информативным сравнивать не количество стрессовых реакций на различных экзаменах, а длительность стресса, долевое соотношение состояния в стрессе и без стресса в течении выполнения пробной экзаменационной работы.

Для определения доли стресса был осуществлен перевод времени (суммарной длительности) стресс-реакций учащихся относительно общего времени написания работы в проценты. При переводе времени стресс-реакций в про-

центное относительно времени написания работы, оказалось, что ученики в среднем пребывали в состоянии стресса 33,7% времени от экзамена ( $M = 33,7$ ,  $\sigma = 6,7$ ), из которых 14,4% — были связаны с возникновением острого стресса ( $M = 14,4$ ,  $\sigma = 6,8$ ). Значительно среднее отклонение свидетельствует о высоком разбросе данных, обусловленном индивидуальной вариативностью возникновения стресс-реакций.

Если соотнести эти данные с основными характеристиками вариабельности сердечного ритма, которые фиксировались у учащихся, становится понятным, насколько сильным и длительным было нервно-психическое напряжение. В ходе стресс-мониторинга выявлены высокие значения мощности спектра (TP — показатель суммарной активации симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы) ( $M = 5,75$ ,  $\sigma = 0,6$ ), которые отражают состояние избыточного реагирования — гиперэргии, требующее в дальнейшем восстановления баланса расхода энергии. Значительно повышенные показатели TP говорят о том, что учащиеся активно расходовали запас адаптационной энергии. Кроме того, можно сделать вывод о чрезмерной активации симпатической нервной системы и дисбаланса в сторону активного расходования сил, нежели восстановления энергии. Об этом свиде-



Рис. 3. Процентное соотношение высокочастотных и низкочастотных колебаний в индексе вегетативного баланса у школьников в ситуации пробного ОГЭ и ЕГЭ.

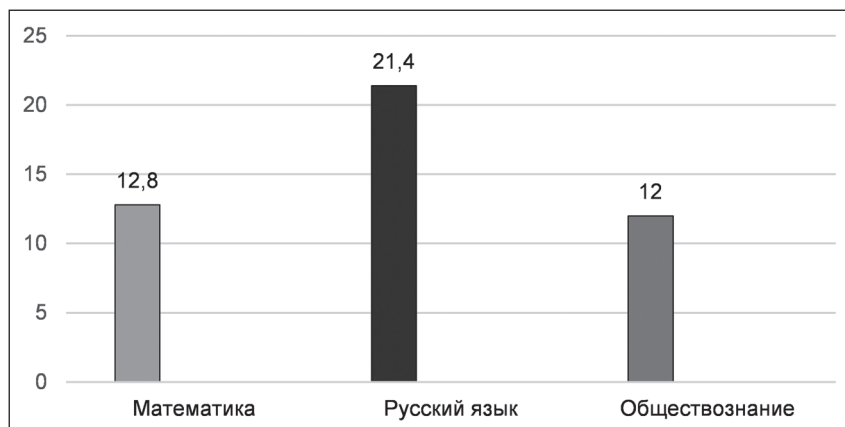


Рис. 4. Процентная доля стресса на пробных экзаменах по различным дисциплинам

тельствует среднее значение по индексу вегетативного баланса (LF/HF) ( $M = 5,16$ ,  $\sigma = 0,86$ ) – смещение в пользу преобладания активации симпатической нервной системы (рис. 3).

Сравнительный анализ количества стрессовых реакций относительно времени выполнения работы по различным предметам показал, что учащиеся наиболее длительно пребывали в состоянии стресса на пробном экзамене по русскому языку (русский язык – 21,4%, обществознание – 12%, математика – 12,8%,  $p \leq 0,01$  от общего числа времени написания экзамена) (рис. 4).

Сравнительный анализ показателей стресса и временных характеристик у учащихся, получивших различные оценки, позволил обнаружить значимые различия по количеству стресс-реакций у учащихся с разными оценками за экзамен. Так, больше всего дисбаланса в вегетативной регуляции на экзаменах зафиксировано у испытуемых, которые получи-

ли оценку «хорошо», а меньше всего у тех, кто получил «удовлетворительно» («удовлетворительно» – 18,8%, «отлично» – 34,2%, «хорошо» – 41,9%,  $p \leq 0,02$ ) (рис. 5).

Также были получены значимые различия по времени выполнения экзаменационных работ у учащихся, получивших различные оценки за экзамен. Те, кто выполнил работу на «удовлетворительно», затратил на экзамен значительно меньше времени, чем те, кто написал на «хорошо» и «отлично» («удовлетворительно» – 80 минут, «отлично» – 142,2 минут, «хорошо» – 155 минут,  $p \leq 0,02$ ).

На основании фиксации времени выполнения пробной экзаменационной работы (учащиеся могли выходить в любой момент, когда они посчитают, что справились с заданиями) было выделено 2 группы учащихся: 1 – учащиеся выполняли задания быстро, выходили из аудитории раньше положенного времени, 2 – учащиеся выполняли работу все реко-

мендованное время, либо почти все. Сравнительный анализ данных по стресс-маркерам показал, что у учащихся, которые справились с заданиями быстро зафиксировано меньше стресс-реакций, чем у тех, кто выполнял работу более продолжительное время (быстрое выполнение – 14%, медленное выполнение – 26,2%,  $p \leq 0,03$ ).

Кроме мониторинга стресс-реакций на экзаменационных работах, также был проведен анализ субъективных состояний. Оценка школьниками по 10-бальной шкале их уровня волнения до, во время и после пробного экзамена выявила, что все показатели находятся на среднем уровне: до ( $M = 5,5$ ,  $\sigma = 0,4$ ), во время экзамена ( $M = 5,7$ ,  $\sigma = 0,4$ ), после экзамена ( $M = 4$ ,  $\sigma = 0,4$ ). То есть учащиеся описывали свое состояние как спокойное и удовлетворительное, в то время как значительное время находились в состоянии стресса.

На основании заполненной после экзамена анкеты было выяснено, что школьники выполняли задания пробных экзаменов в одной из двух последовательностях. Первая – те, кто выполняли задания работы последовательно, от первого к последнему. Вторая – те, кто вырабатывали свой стиль выполнения работы (к примеру, сначала простые, затем сложные; сначала сложные, затем простые и т. п.). Сопоставление полученных результатов выявило значимые различия между этими группами по параметру длительности переживания стресс-реакций. Учащиеся, решающие экзаменационный вариант по своему собственному плану, находились в состоянии стресса значительно меньше времени, чем те, кто решал задания по порядку (по порядку – 35,6 минут; свой план – 30,2 минут,  $p \leq 0,03$ ).

Корреляционный анализ субъективных оценок своего состояния учащимися (вопрос об уровне волнения до/во

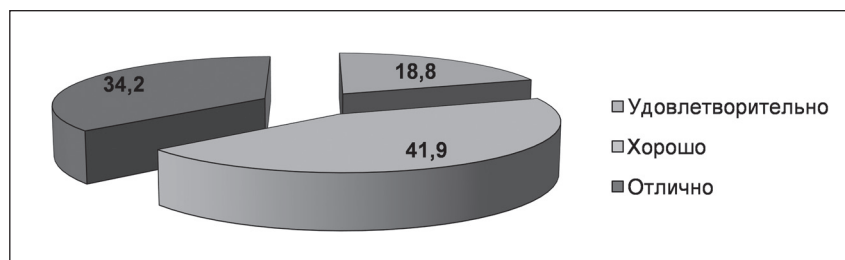


Рис. 5. Процентная доля стресса на пробных экзаменах у учащихся, получивших различные оценки



время/после экзамена в анкете) с результатами метода телеметрической кардиоритмографии (вегетативные показатели стресс-реакций) не выявил значимых взаимосвязей. Это дополнительно свидетельствует о том, что учащиеся не в состоянии адекватно оценивать свое вегетативное состояние, преувеличивают свое спокойствие или же склонны давать социально желательные ответы.

## 5. Обсуждение результатов

Исследование позволило оценить особенности вегетативной регуляции старшеклассников в естественных условиях реальных пробных экзаменов. Выяснилось, что даже ситуация пробного Единого и Общего Государственных экзаменов является крайне не стрессогенным событием в жизни учащихся. По данным психофизиологического мониторинга обследуемые порядка трети времени всего экзамена пребывали в состоянии стресса. У большинства школьников на протяжении всего экзамена индекс вегетативного баланса, который по сути является показателем соотношения активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, был значительно акцентирован в отношении доминирования симпатически отделов. При этом адаптационной энергии организма было недостаточно, чтобы справиться с требованиями крайне эмоционально затратной ситуации, что вызывало состояние гиперэргии, которое, в свою очередь, требует в дальнейшем длительного восстановления растратченного энергетического потенциала.

Несмотря на это, учащиеся во время опроса часто оценивали свой уровень волнения, как средний, не критический, зачастую говорили о том, что не переживают и не испытывают стресса, что не согласуется с данными психофизиологи-

ческого обследования. Возможны различные варианты объяснения данных результатов: школьники с трудом оценивают свое вегетативное состояние, не могут точно идентифицировать его, либо же склонны давать социально желательные ответы, продемонстрировать свою эмоциональную стойкость и подготовленность к предстоящему экзамену. Таким образом, использование субъективных оценок как метода изменения экзаменационной тревожности или экзаменационного стресса представляется ненадежным. В данном исследовании четко видно, насколько субъективные показатели не совпадают с данными объективного психофизиологического мониторинга переживания экзаменационного стресса.

Сравнительный анализ мониторинга вегетативного состояния учащихся на разных экзаменах показал, что больше всего стресс-реакций учащиеся испытывали на экзамене по русскому языку. Практически в два раза больше, чем на других экзаменах. Можно предположить, что такие особенности вызваны заданиями, включенными в данный Общероссийский Государственный Экзамен. Учащимся следовало написать изложение (в условиях ограниченного времени) после двукратного прослушивания текста, написать эссе по заданной проблеме и выполнить 13 заданий с кратким ответом. Другие же экзамены также предполагали выполнение заданий с открытым ответом, но в экзамене по русскому языку акцент смещен именно в сторону заданий такого типа. Отсюда можно сделать предположение, что различные типы заданий оказывают различное влияние на возникновение стресс-реакций, в частности, наиболее стрессогенными являются задания открытого типа, данную гипотезу следует проверить в дальнейших исследованиях.

Также интересны различия в доле стресса на экзамене у учащихся, получивших за экзаменационную работу различные оценки. Было установлено, что значительно больше стресса испытывали ученики, получившие оценку «хорошо», тогда как те, кто получили оценки «отлично» и «удовлетворительно» испытывали меньше стресса. Зачастую считается, что экзамен является более стрессовым событием для отличников. Для более подробного изучения данного вопроса, были запрошены данные об успеваемости учеников по тем учебным предметам, по которым проводились пробные экзамены. Сопоставление оценок по четвертям и оценок за пробный экзамен позволило выявить следующую тенденцию: оценку «отлично» и «удовлетворительно» за пробный экзамен в основном получили те учащиеся, которые имели стабильно такую же оценку за четверти, то есть они подтвердили свою текущую оценку. Ситуация с «хорошистами» обстоит сложнее. Среди тех, кто получил данную оценку за пробный экзамен встречаются ученики, которые имели самые разные текущие оценки и «отлично», и «хорошо», и «удовлетворительно», а оценка за экзамен во много определяла их итоговый балл в текущей четверти. Таким образом, можно предположить, что на переживание стресса влияет установка относительно своих знаний и своего успеха, а также влияния результата экзамена на общую оценку по учебной дисциплине. Отличники и учащиеся, получившие удовлетворительные оценки, изначально понимали свой уровень знаний и итоговую оценку в четверти по предмету, поэтому испытывали меньше стресса, чем «хорошисты», которые находились в спорной ситуации, могли получить оценку, как выше, так и ниже типичной для них. Как следствие их уровень вегета-

тивной регуляции был менее сбалансирован и не справлялся с требованиями, которые предъявляла ситуация. В этих данных четко прослеживается тенденция повышения стрессогенности экзамена, если от его итога (оценки) зависит следующий результат, если в соответствии с ним выстаивается будущее. ЕГЭ относится как раз к таким ситуациям, что однозначно способствует усилению нервно-психического напряжения во время экзамена.

Обнаружены различия в уровне стресса между учащимися с разным стилем выполнения пробного экзамена. Ученики, решавшие вариант в своем режиме, пропускали задания, которые вызывают затруднения и переходили к ним в конце работы, мобилизовавшись на более простых задачах. Как следствие, они испытывали меньше стресс-реакций, чем ученики, которые решали все задания последовательно, порой тратя много времени на одно задание, пробуя решить его любым способом, не переключаясь на другие.

Интересна динамика возникновения стресса в процессе пробного экзамена. Как правило, стресс-реакции фиксировались уже во время чтения инструкции, но в процентном соотношении к времени их было меньше, чем на самом тесте. Можно предположить, что на инструкции у учащихся еще было достаточно запасов адаптационной энергии, чтобы соответствовать сложной ситуации и высокому расходу

ванию сил. По мере решения заданий, стресс-реакций становилось все больше, самое большое число стресс-реакций фиксировалось к концу выполнения работы, что может быть объяснено истощением вегетативной нервной системы, которая была чрезмерно активна довольно продолжительное время и тем, что к концу экзамена учащиеся, независимо от стиля выполнения, как правило, приступали к выполнению самых сложных заданий: либо открытого типа, либо тех, что были пропущены из-за сложности в другой части экзамена. Практически любые изменения в среде, то есть в аудитории, в которой проходили пробные экзамены, вызывали стресс у учащихся.

### Заключение

Исследование показало, что даже пробные ЕГЭ и ОГЭ являются сильнейшими стрессовыми событиями в жизни учащихся. Данные события оказывают активное влияние на психофизиологическое состояние выпускников. Метод телеметрической кардиоритмографии позволил отследить вегетативные стресс-реакции учащихся непосредственно в естественных условиях в режиме реального времени. Прослеживается тенденция к снижению общей мощности спектра кардиоритма от начала к концу экзамена и смещения индекса вегетативного баланса в сторону многократного преобладания активности симпатическим

отделов вегетативной нервной системы, в целом. Можно говорить о состоянии гиперэргии — чрезмерного расходования адаптационной энергии.

Значимые статистические различия в возникновении стресс-реакций у учащихся на пробных экзаменах по различным дисциплинам, свидетельствуют о том, что наиболее длительное состояние стресса возникало на тестовой работе по русскому языку, предполагающей создание текста и работу с ним.

Различия выраженности стресс-реакций у учащихся с различным уровнем успеваемости, стилем выполнения тестового варианта, скоростью выполнения работы, свидетельствуют о том, что наиболее подвержены стрессу «хорошисты», те, кто выполняют задания по порядку, а также те, кто выполняет работу практически в течение всего времени, отведенного на экзамен. Отмечена тенденция к увеличению количества стресс-реакций на протяжении выполнения экзаменационной работы.

Наибольший исследовательский интерес вызывает вопрос о том, какие именно задания тестового варианта спровоцировали возникновение стресс-реакций различного уровня, как именно стиль выполнения экзаменационной работы и личностные характеристики учащихся влияют на изменение уровня стресса на экзамене. Этот вопрос следует исследовать в дальнейших работах по данной проблематике.

### Литература

1. Волкова С.И., Сироткина Э.Ю. Сердечно-сосудистые реакции как один из показателей адаптации выпускников в сдаче пробных ЕГЭ // Новые исследования. 2014. 2 (39). С. 35–40.
2. Гапонова С.А. Романова А.Н. Психологические факторы, влияющие на успешность сдачи выпускниками школ итоговых экзаменов в формате ЕГЭ // Вестник Государственного университета управления. 2012. No. 1. С. 120–123.

### References

1. Volkova S.I., Sirotkina E.Yu. Serdechno-sosudistye reaktsii kak odin iz pokazatelei adaptatsii vypusnikov v sdache probnykh EGE // Novye issledovaniya. 2014. 2 (39). P. 35–40. (In Russ.)
2. Gaponova S.A. Romanova A.N. Psikhologicheskie faktory, vliyayushchie na uspeishnost' sdachi vypuschnikami shkol itogovykh ekzamenov v formate EGE // Vestnik Gosudarstvennogo universiteta upravleniya. 2012. No. 1. P. 120–123. (In Russ.)

3. Сафонова В.Р., Шаламова Е.Ю. параметры variability сердечного ритма студенток северного медицинского ВУЗа при экзаменационном стрессе // Экология человека: Северный государственный медицинский университет. 2013. No. 8. С. 11–16.
4. Щербатых Ю.В. Экзамен и здоровье студентов // Высшее образование в России. 2000. No. 3. С. 111–115.
5. Сергеев С.Ф., Якунин В.А. Психологическая безопасность в образовательной среде // Народное образование. 2012. No. 6. С. 163–169.
6. Сергеев С.Ф. Теоретико-методологические проблемы педагогики образовательных сред // Школьные технологии. 2010. No. 6. С. 32–40.
7. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медицина, 1960.
8. Ткачева В.И., Надежкина Е.Ю., Филимонова О.С. Вегетативный ответ сердечно-сосудистой системы на эмоциональный стресс // Международный студенческий научный вестник. 2015. No. 2. С. 121–122.
9. Пивоварова Е.А., Городничев Р.М. Влияние единого государственного экзамена на функциональное состояние организма старшеклассников // Физиология человека. 2007. No. 33(4). С. 132–134.
10. Юсупов Ф.М. Влияние процедуры подготовки к ЕГЭ на эмоциональное состояние учащихся // Образование и саморазвитие. 2013. No.4 (38). С.182–187.
11. Костромина С.Н., Прокофьева В.В., Гнедых Д.С., Королева М.Е. Психофизиологический мониторинг экзаменационного стресса у школьников // Психологические исследования. 2015. Т.8. No. 43. С. 7. URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 30 марта, 2017 г).
12. Парин С.Б. Люди и животные в экстремальных ситуациях: нейрохимические механизмы, эволюционный аспект// Вестник НГУ. 2008. Т.2. Вып. 2. С. 118 –135.
13. Парин С.Б., Чернова М.А., Полевая С.А. Адаптивное управление сигналами о рассогласовании в когнитивных процессах: роль эндогенной опиоидной системы // Известия вузов: Прикладная нелинейная динамика. 2011. No. 19(6). С. 65–73.
14. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) / Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин, А.П. Гаврилушкин, П.Я. Довгалецкий, Ю.А. Кукушкин, Т.Ф. Миронова, Д.А. Прилуцкий, Ю.Н. Семенов, В.Ф. Федоров, А.Н. Флейшман, М.М. Медведев // Вестник аритмологии. 2001. No. 24. С. 65–87.
3. Safonova V.R. Shalamova E.Yu. parametry variabel'nosti serdechnogo ritma studentok severnogo meditsinskogo VUZa pri ekzamenatsionnom stresse // Ekologiya cheloveka: Severnyi gosudarstvennyi meditsinskii universitet. 2013. No. 8. P. 11–16. (In Russ.)
4. Shcherbatykh Yu.V. Ekzamen i zdorov'e studentov // Vysshee obrazovanie v Rossii. 2000. No. 3. P. 111–115. (In Russ.)
5. Sergeev S.F., Yakunin V.A. Psikhologicheskaya bezopasnost' v obrazovatel'noi srede // Narodnoe obrazovanie. 2012. No. 6. P. 163–169. (In Russ.)
6. Sergeev S.F. Teoretiko-metodologicheskie problemy pedagogiki obrazovatel'nykh sred // Shkol'nye tekhnologii. 2010. No. 6. P. 32–40. (In Russ.)
7. Sel'e G. Ocherki ob adaptatsionnom sindrome. M.: Meditsina, 1960. (In Russ.)
8. Tkacheva V.I., Nadezhkina E.Yu., Filimonova O.S. Vegetativnyi otvet serdechno-sosudistoi sistemy na emotsional'nyi stress // Mezhdunarodnyi studencheskii nauchnyi vestnik. 2015. No. 2. P. 121–122. (In Russ.)
9. Pivovarova E.A., Gorodnichev R.M. Vliyanie edinogo gosudarstvennogo ekzamina na funktsional'noe sostoyanie organizma starsheklassnikov // Fiziologiya cheloveka. 2007. No. 33(4). P. 132–134. (In Russ.)
10. Yusupov F.M. Vliyanie protsedury podgotovki k EGE na emotsional'noe sostoyanie uchashchikhsya // Obrazovanie i samorazvitie. 2013. No. 4 (38). P. 182–187. (In Russ.)
11. Kostromina S.N., Prokof'eva V.V., Gnedych D.S., Koroleva M.E. Psikhofiziologicheskii monitoring ekzamenatsionnogo stressa u shkol'nikov // Psikhologicheskie issledovaniya. 2015. T.8. No. 43. P. 7. URL: <http://psystudy.ru> (Accessed: 30 March, 2017). (In Russ.)
12. Parin S.B. Lyudi i zhivotnye v ekstremal'nykh situatsiyakh: neirokhimicheskie mekhanizmy, evolyutsionnyi aspekt// Vestnik NGU. 2008. T.2. Vol. 2. P. 118 –135. (In Russ.)
13. Parin S.B., Chernova M.A., Poleyaya S.A. Adaptivnoe upravlenie signalami o rassoglasovanii v kognitivnykh protsessakh: rol' endogennoi opioidnoi sistemy // Izvestiya vuzov: Prikladnaya nelineinaya dinamika. 2011. No. 19(6). P. 65–73. (In Russ.)
14. Baevskii R.M. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem (metodicheskie rekomendatsii) / G.G. Ivanov, L.V. Chireikin, A.P. Gavrilushkin, P.Ya. Dovgalevskii, Yu.A. Kukushkin, T.F. Mironova, D.A. Prilutskii, Yu.N. Semenov, V.F. Fedorov, A.N. Fleishman, M.M. Medvedev // Vestnik aritmologii. 2001. No. 24. P. 65–87. (In Russ.)

15. Бахчина А.В., Парин С.Б., Полевая С.А. От стрессогенной нагрузки к стрессу: вегетативный код стресса при когнитивных, эмоциональных и физических нагрузках // Шестая международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов. (Калининград, 23–27 июня, 2014). Калининград. 2014. С. 144–146.

15. Bakhchina A.V., Parin S.B., Plevaya S.A. Ot stressogennoi nagruzki k stressu: vegetativnyi kod stressa pri kognitivnykh, emotsional'nykh i fizicheskikh nagruzkakh // Shestaya mezhdunarodnaya konferentsiya po kognitivnoi nauke: Tezisy dokladov. (Kaliningrad, 23–27 iyunya, 2014). Kaliningrad. 2014. P. 144–146. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

##### **Светлана Николаевна Костромина**

Профессор кафедры Психологии личности  
Санкт-Петербургский государственный  
университет, Санкт-Петербург, Россия  
Эл. почта: lanank68@gmail.com  
Тел.: +7 (921) 936-50-31

##### **Андрей Евгеньевич Писарев**

Аспирант кафедры Психологии личности  
Санкт-Петербургский государственный  
университет, Санкт-Петербург, Россия  
Эл. почта: andrzej3005@mail.ru  
Тел.: +7 (962) 344-84-70

#### Information about the authors

##### **Svetlana N. Kostromina**

Professor of the Department of Personality Psychology  
Saint Petersburg University, Saint Petersburg, Russia  
E-mail: lanank68@gmail.com  
Tel.: +7 (921) 936-50-31

##### **Andrey E. Pisarev**

Postgraduate Student of the Department of Personality Psychology  
Saint Petersburg University, Saint Petersburg, Russia  
E-mail: andrzej3005@mail.ru  
Tel.: +7 (962) 344-84-70