

Кардио-окулометрические показатели психофизиологической готовности учащихся к экзаменационным испытаниям

Владимир Зернов¹, Елена Лобанова¹, Эльвира Лихачева¹, Любовь Николаева¹, Диана Дымарчук¹, Денис Есенин¹, Никита Мизин¹, Александр Огнев^{*}, Михаил Руденко¹, Анна Сударикова¹

¹ Российский Новый Университет
Россия, 105005, Москва, ул. Радио, 22

* Автор, отвечающий за переписку:
e-mail: altognev@mail.com

Аннотация

В статье представлено описание кардио-окулометрических показателей различной степени психофизиологической готовности учащихся к экзаменационным испытаниям. Приводятся экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что переходы от низкого уровня психофизиологической готовности учащихся к экзаменационным испытаниям к высокому уровню такой готовности действительно сопровождаться значимыми изменениями в работе нашего организма – прежде всего нашего сердца. Показано, что надежным отражением подобных изменений служат оценки вариабельности сердечного ритма с помощью индекса напряженности Баевского (ИН), а также окулометрические особенности реагирования на визуальные стимулы, которые у испытуемых ассоциируются с предстоящими экзаменационными испытаниями.

Ключевые слова

Кардиометрия, Вариабельность сердечного ритма, Индекс напряженности Баевского, Психофизиологическая готовность, Экзамены, Единый государственный экзамен (ЕГЭ), Айтрекинг, Стрессоустойчивость, Вегетативный коэффициент, Суммарное отклонение от аутогенной нормы Люшера-Валнеффера

Выходные данные

Владимир Зернов, Елена Лобанова, Эльвира Лихачева, Любовь Николаева, Диана Дымарчук, Денис Есенин, Никита Мизин, Александр Огнев, Михаил Руденко, Анна Сударикова. Кардио-окулометрические показатели психо-

физиологической готовности учащихся к экзаменационным испытаниям *Cardiometry*; Выпуск 16; Май 2020; стр.28-34; DOI: 10.12710/cardiometry.2020.16.2834; Онлайн доступ: <http://www.cardiometry.net/issues/no16-may-2020/cardiometric-evidence-data>

Введение

Экзаменационные испытания – один из многократно повторяющихся стрессовых этапов на жизненном пути современного человека. Как правило, при подготовке к ним основное внимание уделяется когнитивной составляющей готовности человека, которая касается либо демонстрации им наличия определенных знаний, либо умений применять эти знания на практике. Но при этом психофизиологическое состояние человека – важнейшая составляющая его готовности к экзаменам любого типа – зачастую оказывается за рамками и самой целенаправленной подготовки, и вне поля зрения исследований особенностей такой подготовки. В этом плане не стали исключением даже ставшие объектом бурных общественных и политических дискуссий единые государственные экзамены (ЕГЭ). Это представляется по меньшей мере странным на фоне десятков тысяч педагогических и социологических исследований, качающихся эффективности этой формы оценки знаний, ее значимости для системы образования и качестве подготовки учащихся. Причем, если в первые годы введения ЕГЭ хотя бы время от времени появлялись работы с рекомендациями психологов о том, как учащимся следует повышать эффективность своей подготовки к этой форме контроля, то сейчас их сменили полемические заметки сторонников либо отрицательного, либо положительного отношения к этим экзаменам.

Также удивительно, что все еще мало изучены вопросы влияния персонологических характеристик учащегося как субъекта учебной деятельности на эффективность преодоления стрессов подобного рода. Но без их изучения программы психофизиологической подготовки к экзаменационным испытаниям приобретают обезличенный характер. В этом случае они, как правило, становятся набором универсальных рекомендаций, основанных в лучшем случае на здравом смысле и жизненном опыте. Их обоснование и возможная корректировка

все еще требуют более глубокого изучения связи психофизиологической готовности и личностных характеристик учащихся с их успешностью при преодолении экзаменационных испытаний.

В значительной степени причиной такого невнимания к психофизиологической составляющей готовности учащихся к экзаменационным испытаниям является отсутствие надежных средств для ее измерения. Однако с учетом описанных нами ранее исследований [1-12] можно предположить, что этими средствами могут стать компьютерные кардиографы типа «Кардиокод» и современные портативные айтрекеры. Наша гипотеза сделана с учетом того, что, как показано в работах [1-4, 6, 8, 12], кардиографы типа «Кардиокод» позволяют определять характер аффективной реакции респондентов на определенные стимулы по вариабильности сердечного ритма с помощью индекса напряженности Баевского (ИН). Айтрекеры также могут с успехом применяться при оценке личностных особенностей респондентов [13]. Кроме того, в работах [2, 11, 12] нами показано, что уровень и характер стрессовых реакций респондента на визуальные стимулы также можно оценить на основе окулографических данных с помощью вегетативного коэффициента Шипоша (ВК) и суммарного отклонения от аутогенной нормы (СО), рассчитываемых по результатам цветового теста Люшера [15].

Методы исследования

Для проверки описанной выше гипотезы в первой части проведенного нами исследования респондентам предъявлялась батарея визуальных стимулов на бумажных листах формата А-4, которые содержали изображения:

- зубастой пасти атакующей летучей мыши-вампира;
- миловидное изображение большой панды;
- огромного паука, поедающего осу;
- приготовившейся к атаке гремучей змеи;
- забавного играющего котенка;
- набранного 150 кеглем слова ЭКЗАМЕНЫ;
- набранного 190 кеглем слова СЕССИЯ;
- стандартного бланка ответов, который используется при проведении ЕГЭ.

Во время поочередной демонстрации респонденту каждого стимула в течение 15 секунд производилась запись его кардиограммы с помощью компьютерного регистратора «Кардиокод», позво-



Рис. 1. Примеры использованных в ходе параллельной съемки кардио-окулометрических показателей визуальных стимулов.

ляющего также в автоматическом режиме рассчитывать индекс напряженности Баевского (ИН).

Во второй части эксперимента визуальные стимулы предъявлялись индивидуально каждому респонденту на экране портативного айтрекера GP-3. Батарея стимулов в этом случае включала изображения:

- набранного 110 кеглем слова ХОРОШЕЕ НАСТРОЕНИЕ в окружении восьми цветных квадратов из теста Люшера;
- набранного 150 кеглем слова ЭКЗАМЕНЫ в окружении восьми цветных квадратов из теста Люшера;
- набранного 190 кеглем слова СЕССИЯ в окружении восьми цветных квадратов из теста Люшера;
- расположенных на тех же местах восьми цветных квадратов из теста Люшера без каких-либо других изображений или надписей;
- стандартного бланка ответов, который используется при проведении ЕГЭ;
- образцов заданий по ЕГЭ математике;
- трех бегунов, находящихся на разном расстоянии от финишной ленты с размещенной в верхней части стимула надписью ГДЕ ВЫ?

- размещенной в центре стимула набранной 110 кеглем надписью Я – ЧЕЛОВЕК, по углам которого были набраны 90 кеглем прилагательные УСПЕШНЫЙ, НЕУСПЕШНЫЙ, СИЛЬНЫЙ, СЛАБЫЙ;

- красной черты с размещенной над ней надписью ЗА ЧЕРТУ НЕЛЬЗЯ!

- размещенной в центре стимула набранной 110 кеглем надписью НАДО РАБОТАТЬ, по углам которого были набраны 90 кеглем БЕЗ ОШИБОК, БЫСТРО, ЭФФЕКТИВНО, ТЩАТЕЛЬНО.

Примеры таких стимулов представлены на рисунке 1.

В процессе экспозиции перечисленных стимулов на экране айтрекера (eyetracker) GP-3 также параллельно производилась запись кардиограмм испытуемых с помощью компьютерных гемодинамических регистраторов «Кардиокод». Затем с помощью заложенных в программное обеспечение этих регистраторов алгоритмов для каждого испытуемого производился подсчет индекса напряженности Баевского (ИН) Фрагменты этого этапа работы показаны на представленном ниже рисунке 2.

В качестве бланковых опросников в исследовании также использовались следующие психологические тесты:

- шкала общей самооценки Р. Шварцера и М. Ерусалема (перевод и адаптация В.Г. Ромека);
- опросник Кейрси;
- определение субъективной готовности к стрессовым испытаниям;
- опросник TIPI-RU;
- самооценка восприимчивости к стрессогенным факторам (М.Фридман, Р.Розенман);
- тест «Анализ стиля жизни» (Бостонский тест на стрессоустойчивость).

В общей сложности в исследовании приняло участие 258 человек.

Обработка полученных результатов производилась с помощью статистического пакета STADIA 8.0.

Полученные результаты и их обсуждение

Среднестатистические показатели ИН для различных визуальных стимулов представлены в таблице 1.

В первой колонке данной и всех следующих таблиц приведены номера, которые обозначают следующие визуальные стимулы:

Таблица 1
Основные статистические параметры ИН для различных эго-состояний респондентов

| Номера стимулов | Среднее арифметическое | Стандартное отклонение | Медиана |
|-----------------|------------------------|------------------------|---------|
| 1 | 207,9 | 257 | 175,5 |
| 2 | 519,9 | 371,4 | 404 |
| 3 | 386,2 | 284,8 | 374,5 |
| 4 | 308,4 | 358,3 | 323,5 |
| 5 | 417,7 | 347,1 | 400 |
| 6 | 239,5 | 242,2 | 189 |
| 7 | 212,4 | 138 | 184 |
| 8 | 279,1 | 266,8 | 196 |

Таблица 2
Факторная структура корреляционных связей после варимакс вращения

| Номера стимулов | Номера факторов | | |
|-----------------|-----------------|---------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0,7647 | -0,2473 | |
| 2 | | | 0,8438 |
| 3 | | | -0,526 |
| 4 | 0,519 | -0,4196 | |
| 5 | | | 0,2821 |
| 6 | 0,9305 | | |
| 7 | 0,7644 | | |
| 8 | | -0,5418 | |

Таблица 3
Факторная структура корреляционных связей после эквимакс вращения

| Эго-состояния | Номера факторов | | |
|---------------|-----------------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 |
| 1 | | -0,8557 | |
| 2 | | | 0,9165 |
| 3 | 0,4447 | | -0,7031 |
| 4 | 0,6404 | -0,5715 | |
| 5 | | | 0,5107 |
| 6 | 0,8876 | | |
| 7 | 0,8342 | -0,4406 | |
| 8 | 0,3703 | -0,7449 | |

- 1 - зубастой пасти атакующей летучей мыши-вампира;
- 2 - миловидное изображение большой панды;
- 3 - огромного паука, поедающего осу;
- 4 - приготовившейся к атаке гремучей змеи;
- 5 - забавного играющего котенка;
- 6 - набранного 150 кеглем слова ЭКЗАМЕНЫ;
- 7 - набранного 190 кеглем слова СЕССИЯ;
- 8 - стандартного бланка ответов, который используется при проведении ЕГЭ.

Статическая значимость различий средних показателей была подтверждена с помощью критерия хи-квадрат, который, как уже было отмечено выше, оценивался с помощью статистического пакета STADIA 8.0.

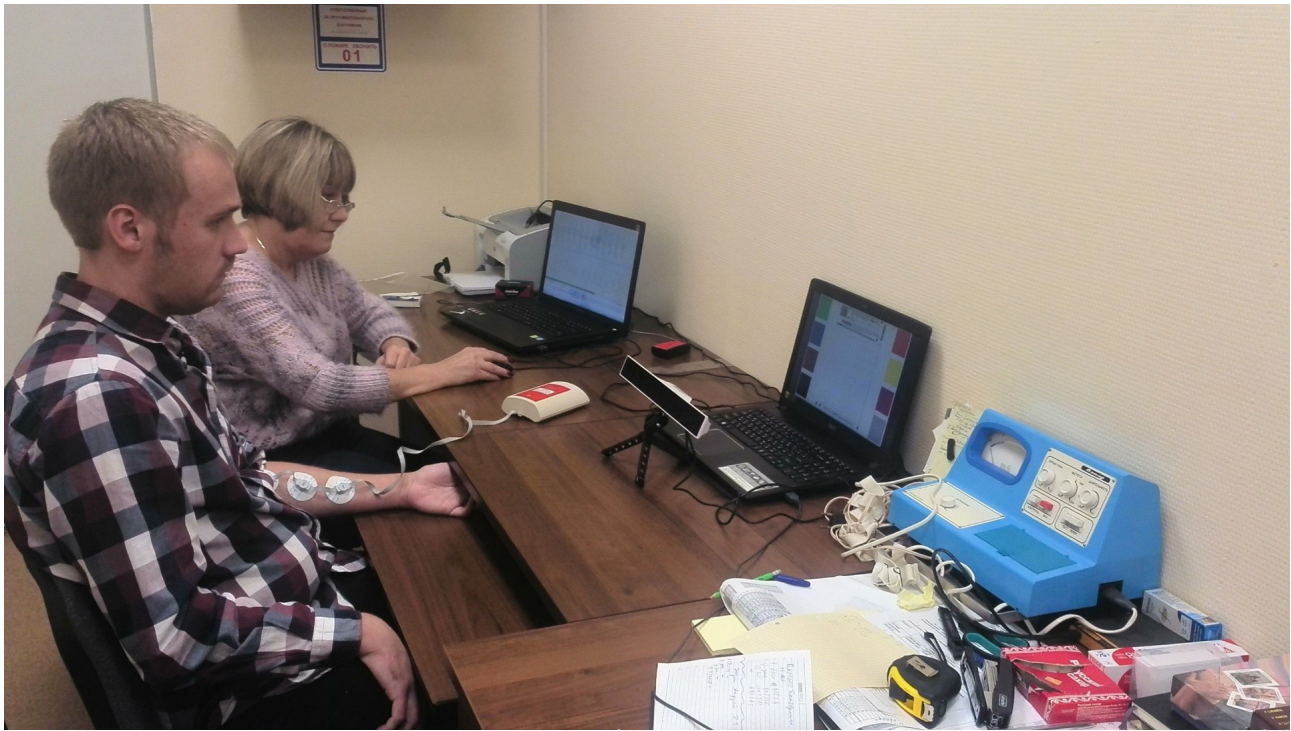


Рис. 2. Демонстрация режима параллельной съемки кардио- окулометрических показателей реагирования респондента на предъявление бланка ЕГЭ.

Таблица 4. Факторная структура корреляционных связей после эквивалентного вращения

| Тестовые шкалы | 1 | 2 | 3 |
|--|-------|-------|--------|
| Результаты ЕГЭ | | 0,367 | |
| Стрессоустойчивость (Бостонский тест) | 0,418 | 0,523 | |
| Восприимчивость к стрессу А типа (методика Фридман-Розенман) | 0,462 | | |
| Субъективная готовность к ЕГЭ | | | 0,704 |
| Экстраверсия (опросник TIPI-RU) | 0,277 | | 0,693 |
| Дружелюбие (опросник TIPI-RU) | 0,654 | | |
| Добросовестность (опросник TIPI-RU) | | 0,388 | 0,539 |
| Эмоциональная стабильность (опросник TIPI-RU) | | 0,402 | 0,528 |
| Открытость опыту (интеллект) (опросник TIPI-RU) | 0,477 | | 0,398 |
| Самозффективность | | 0,307 | 0,706 |
| Е шкала Extraversion (опросник Кейрси) | 0,354 | | 0,803 |
| I шкала Intmversion (опросник Кейрси) | 0,364 | 0,743 | -0,396 |
| S шкала Sensation (опросник Кейрси) | | 0,694 | 0,414 |
| N шкала Intuition (опросник Кейрси) | 0,734 | | |
| T шкала Thinking (опросник Кейрси) | | 0,727 | |
| F шкала Feeling (опросник Кейрси) | 0,756 | | 0,328 |
| J шкала Judging (опросник Кейрси) | | 0,623 | 0,307 |
| P шкала Perceiving (опросник Кейрси) | 0,686 | 0,401 | |

Полученные распределения отличаются от распределения Гаусса-Лапласа. Поэтому для выявления корреляционных связей нами использовались коэффициенты Спирмена и Кенделла. Так как характер выявленных связей для каждого из этих коэффициентов и выявленная для каждого из них факторная структура имеют сходный характер, то в дальнейшем изложении приводятся только данные для коэффициента Спирмена ввиду его большей универсальности.

Таблица 5

| Переменные | 1 | 2 | 3 | 4 |
|------------|-------|-------|-------|--------|
| ИН 1 | 0,462 | | | -0,883 |
| ИН 2 | | | 0,338 | -0,618 |
| ИН 3 | | | 0,782 | |
| ИН 4 | 0,894 | | | -0,285 |
| Балл ЕГЭ | | 0,887 | | |

В таблице 2 приведены параметры факторной структуры после использования ортогонального метода вращения (Varimax Rotation), с помощью которого мы стремились минимизировать число переменных с высокими нагрузками на каждый фактор.

Помимо ортогонального метода вращения (Varimax Rotation) нами также использовались следующие методы:

- кватримакс вращения (Quartimax Rotation), с помощью которого мы стремились минимизировать число факторов, которые требуются для содержательной интерпретации каждой из использованных переменных;
- эквимакс вращения (Equimax Rotation), применявшегося для одновременной минимизации числа переменных с большими факторными нагрузками и числа объясняющих их факторов;
- обликью вращения (Oblique Rotation), с помощью которого мы стремились минимизировать число факторов без обеспечения их полной независимости (ортогональности).

Оказалось, что факторная структура корреляционных связей после обликью вращения (Oblique Rotation) в точности соответствует структуре, полученной после варимакс вращения (Varimax Rotation). В ходе оптимизации факторной структуры выявленных корреляционных связей нами проводился анализ вариантов, включавших от 3 (охватывала до 80% дисперсии и была сопряжена с большими потерями информации) до 7 факторов (охватывала свыше 90% дисперсии и характеризовалась наличием значительного числа малоинформативных связей). Оптимальной после нормализации Кайзера оказалась факторной структуры выявленных корреляционных связей, которая включала 3 фактора и охватывала свыше 81 % дисперсии. Данные именно для этого варианта оптимизации приводятся в таблицах 2.

Как видно из представленных данных, показатели ИН, полученные при предъявлении положительных визуальных стимулов входят в состав одних факторов, а показатели ИН, полученные при предъявлении отрицательных визуальных стимулов, слов ЭКЗАМЕН, СЕССИЯ и бланка ЕГЭ – в состав других факторов. Причем это закономерность и факторная структура в целом сохраняется для всех использовавшихся вариантов вращения. Это, как и факт статистически значимых отличий

средних показателей ИН, также демонстрирует содержательную общность позитивных стимулов, которая значимо отличается от содержательной общности показателей ИН для негативных стимулов.

Статистически значимые корреляции Спирмена обнаружены между показателями ЕГЭ и показателями по таким шкалам, как стрессоустойчивость (0,367), восприимчивость к стрессу (-0,343), способность прийти к согласию (0,498) и добросовестность (0,519) из теста «Большая пятерка» (опросник TIPI-RU), шкалы I (0,356), S (0,347), T (0,478), P (0,342) из теста Кейрси. Результаты факторного анализа полной полученной корреляционной матрицы с последующим варимакс-вращением представлены в таблице 1.

Как показано в таблице 4, высокие результаты ЕГЭ вносят статистически значимый вклад в фактор, образованный высокими показателями стрессоустойчивости респондентов, их добросовестности и эмоциональной стабильностью. Они статистически значимо выше у респондентов с признаками темпераментов ISTJ и ISTP типа. Как известно, успешность представителей этих типов в различных видах деятельности основывается на интенсивных упражнениях тренировочного характера, на участии в многократно воспроизводимых испытаниях их способности решать определенные виды задач.

Кроме указанных психодиагностических опросников для 48 испытуемых, имевших опыт успешной сдачи ЕГЭ, дополнительно проводилась оценка их реагирования на стимульные материалы, использовавшиеся в ходе экзаменов по математике. Образцы заданий и бланки для записи ответов служили в качестве визуальных стимулов. Для регистрации глазодвигательных реакций испытуемых на визуальные стимулы также использовался портативный айтрекер (eyetracker) GP-3, различные возможности которого в плане окулометрической диагностики и его успешное использование в сочетании с компьютерным гемодинамическим анализатором «Кардиокод» приведены в работах [1-4]. Время экспонирования каждого стимула и регистрации связанных с ним кардиологических данных составляло 10 секунд. При работе с каждым испытуемым определялись обусловленный каждым отдельным стимулом индекс напряжения регуляторных систем (ИН) и частота сердечных сокращений (HR). При работе со

стимулами с помощью айтрекера дополнительно регистрировалось время фиксации взгляда испытуемых на определенных фрагментах визуального стимула и определялось его процентное отношение (%) к общему времени экспозиции стимула.

Среднеарифметические значения ИН, полученные при поочередной демонстрации на экране айтрекера восьмицветной таблицы Люшера, задания по математике из демонстрационной версии ЕГЭ, бланка ЕГЭ и словосочетания «хорошее настроение» составили 513, 822, 611 и 537 единиц соответственно. Статистическая значимость различий между этими величинами была подтверждена путем расчета параметра хи-квадрат, значения которого во всех случаях были не ниже 1894. Для перечисленных параметров были подсчитаны корреляционные связи по Спирмену, факторная структура которых представлена в таблице 2.

Выводы

Полученные результаты подтвердили справедливость нашего предположения о том, что компьютерные кардиографы типа «Кардиокод» и современные портативные айтрекеры (eyetracker) типа GP-3 позволяют оценивать психофизиологическую составляющую готовности учащихся к экзаменационным испытаниям. В ходе подтверждения этой гипотезы нами также были получены статистически значимые данные, которые позволяют утверждать, что обязательной составляющей подготовки к экзаменационным испытаниям должна быть не только предметная, но и психологическая подготовка учащихся, направленная на повышение их общей стрессоустойчивости и эмоциональной стабильности. Важной частью такой подготовки также является воспитательная работа, направленная на формирование и укрепление добросовестности учащихся, на повышение их готовности взять на себя роль субъектов разрешения жизненно важных проблем. Различные варианты такой подготовки, входящие в их состав приемы и заложенные в них механизмы детально описаны нами в работах [1, 2, 7, 14]. В ходе таких занятий также должны формироваться навыки регуляции учащимися своего психофизиологического состояния. Особое внимание при этом надо обратить на культивировании у учащихся установки на применение таких навыков в реальной повседневной практике.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что переходы от низкого уровня психофизиологической готовности учащихся к экзаменационным испытаниям к высокому уровню такой готовности действительно сопровождаются значимыми изменениями в работе нашего организма – прежде всего нашего сердца. Надежным отражением подобных изменений служат оценки variability сердечного ритма с помощью индекса напряженности Баевского (ИН), а также окулометрические особенности реагирования на визуальные стимулы, которые у испытуемых ассоциируются с предстоящими экзаменационными испытаниями.

Заявление о соблюдении этических норм
Проведение научных исследований на человеке и/или на животных полностью соответствуют действующим национальным и международным нормам в области этики.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Вклад авторов в работу

Авторы ознакомлены с критериями авторства ICMJE и одобрили конечную версию рукописи.

Список литературы

1. Абдурахманов Р.А., Агапов В.С., Азарнов Н.Н. и др. Моделирование и оптимизация поведения человека. Москва, 2019. (Abdurakhmanov R.A., Agapov V.S., Azarnov N.N., et al. Modeling and optimization in human behavior. Moscow, 2019.)
2. Абдурахманов Р.А., Агапов В.С., Адамова Л.Е. и др. Проблемы и достижения современной стрессологии (монография) /Под общ. ред. А.С. Огнева. - Москва, 2020.
3. Зернов В.А., Козинцева П.А., Лихачева Э.В., Николаева Л.П., Огнев А.С., Дымарчук Д.Д., Есенин Д.С., Кагонян Р.С., Лянова Э.М., Масленникова П.А., Мизин Н.В. Применение компьютерного кардиографа «Кардиокод» в инженерной и социальной психологии. // Высшее образование сегодня. 2019. № 3. С. 68-75. (Zernov V.A., Kozintsev P.A., Likhachev E.V., et al. Application of PC-aided device Cardiocode in engineering and social psychology. Higher education today. 2019. No. 3. P. 68-75.)

4. Zernov V.A., Lobanova E.V., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P., Dymarchuk D.D., Yesenin D.S., Mizin N.V., Ognev A.S., Rudenko M.Y. CARDIOMETRIC FINGERPRINTS OF VARIOUS HUMAN EGO STATES // *Cardiometry*. 2019. № 15. С. 38-42.
5. Лихачева Э.В., Огнев А.С. Оптимизация процедуры оценки субъектного потенциала личности. // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2015. № 8-2. С. 375-377. (Likhacheva E.V., Ognev A.S. OPTIMIZATION ASSESSMENT PROCEDURES OF PERSONAL SUBJECTIVE POTENTIAL)
6. Лобанова Е.В., Лихачева Э.В., Николаева Л.П., Огнев А.С., Есенин Д.С., Дымарчук Д.Д., Мизин Н.В., Сударикова А.Р. СВЯЗЬ ПЕРСОНОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЧАЩИХСЯ С ИХ УСПЕШНОСТЬЮ ПРИ СДАЧЕ ЕГЭ
В сборнике: Психология здоровья и болезни: клинико-психологический подход. Материалы IX Всероссийской конференции с международным участием. Под редакцией П.В. Ткаченко. 2019. С. 157-162. (Lobanova A.V., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P., Ognev A.S., Yesenin D.S., Dymarchuk D.D., Mizin N.V., Sudarikova A.V. THE RELATIONSHIP OF THE PERSONAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS WITH THEIR SUCCESS IN PASSING THE EXAM).
7. Mishina M.M., Ognev A.S., Feoktistova S.V. THE VALUES AND PURPOSE-IN-LIFE ORIENTATIONS OF UNIVERSITY STUDENTS IN RUSSIA AND TRANSDNIESTRIA // *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS*. 2019. С. 413-422.
8. Ognev A.S. RADIO-OCULOMETRIC (CARDIO-OCULOGRAPHIC) DETECTION OF FUNCTIONAL STATES IN A HUMAN INDIVIDUAL // *Cardiometry*. 2019. № 14. С. 104-105.
9. Ognev A.S., Zernov V.A., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P., Rudenko M.Y., Dymarchuk D.D., Yesenin D.S., Maslennikova P.A., Mizin N.V. // CARDIOMETRIC DETECTION OF EFFECTS AND PATTERNS OF EMOTIONAL RESPONSES BY A HUMAN INDIVIDUAL TO VERBAL, AUDIAL AND VISUAL STIMULI // *Cardiometry*. 2019. № 14. С. 79-86.
10. Ognev A.S., Zernov V.A., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P., Rudenko M.Y., Dymarchuk D.D., Yesenin D.S., Maslennikova P.A., Mizin N.V. CARDIOMETRIC TAXONOMY OF STRESS-INDUCING POTENTIAL IN DIVERSE DOMESTIC SITUATIONS // *Cardiometry*. 2019. № 14. С. 101-104.
11. Ognev A.S., Zernov V.A., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P., Rudenko M.Y., Tyrtyshtny A.A., Yesenin D.S., Maslennikova P.A., Mizin N.V. USE OF CARDIOMETRY AND OCULOGRAPHY IN CONCEALED INFORMATION DETECTION // *Cardiometry*. 2019. № 14. С. 87-95.
12. Ognev A.S., Zernov V.A., Likhacheva E.V., Nikolaeva L.P., Rudenko M.Y., Kagonyan R.S., Kozintseva P.A., Maslennikova P.A., Mizin N.V. VALIDITY OF CARDIOMETRIC PERFORMANCE DATA: AN INTEGRAL PART OF COMPLEX ASSESSMENT OF TRAINING SESSION EFFECTIVENESS // *Cardiometry*. 2019. № 14. С. 96-100.
13. Огнев А.С., Лихачева Э.В. Валидность айтрекинга как инструмента психодиагностики. // *Успехи современного естествознания*. 2015. № 1-8. С. 1311-1314. (Ognev A.S., Likhacheva E.V. THE VALIDITY OF EYE TRACKING AS THE INSTRUMENT OF PERSONOLOGICAL PSYCHODIAGNOSIS)
14. Огнев А.С., Лихачева Э.В., Сидоренко М.Г., Казаков К.А. Развитие субъектного потенциала личности как условие повышения конкурентоспособности студентов вуза. // *Вестник Воронежского государственного технического университета*. 2013. Т. 9. № 5-2. С. 181-183. (Ognev A.S., Likhacheva E.V., Sidorenko M.G., Kazakov K.A. DEVELOPMENT OF POTENTIALS SUBJECTIVE INDIVIDUAL AS A CONDITION OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF STUDENTS).
15. Практикум по психологии состояний / Под ред. А. О. Прохорова. – СПб: Речь, 2004.