

# ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА ПРИ АКУСТИЧЕСКОМ СТРЕССЕ

**МЕЩЕРЯКОВ****Алексей Викторович**

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва  
Доцент, заведующий лабораторией физкультурно-оздоровительных технологий НИИ спорта, кандидат биологических наук  
E-mail: aleksei236@rambler.ru, тел.8-499-161-53-75

**MESHCHERYAKOV Alexey**

Russian State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism (GTSOLIFK), Moscow  
Associate Professor, Head of the Laboratory of Fitness Technology SRI Sports, Ph.D.  
E-mail: aleksei236@rambler.ru, tel.8-499-161-53-75

**Ключевые слова:** спорт, стресс, реакция, деятельность.

**Аннотация.** В статье обсуждается вопрос о влиянии звуковых воздействий «ударного» или «взрывного» типа на структуру поведенческой реакции человека. В эксперименте отмечена индивидуально-типологическая двигательно-психическая реакция на воздействие экстремального акустического стрессора.

**FUNCTIONAL MOTOR ACTIVITY DURING ACOUSTIC STRESS**

**Keywords:** sport, stress, reaction activity.

**Abstract.** The authors discuss the impact of sound effects «shock» or «explosive» type structure on the human behavioral response. In the experiment, they note individually-typological motor-mental reaction to the impact of extreme acoustic stressor.

**Актуальность.** 15 апреля 2013 года во время Бостонского марафона произошел теракт (взрыв). В связи с возможностью возникновения подобной экстремальной ситуации в спортивной и профессиональной деятельности любого человека, нам представляется актуальным изучение деятельности в схожих ситуациях.

Рассматривая проблему воздействия на человека сильных звуковых сигналов, а также литературные источники, можно констатировать, что накоплены определенные данные о механизмах воздействия акустических стрессоров на организм и процессах его адаптации. Физиологические и психические механизмы восприятия и переработки сигналов высокой интенсивности стрессогенной информации сравнительно хорошо изучены в промышленном производстве. Акустические воздействия могут оказывать на органы человека разрушающее действие [1]. Исследования сравнительно малоинтенсивных длительных акустических факторов,

действие которых продолжается или повторяется с определенной частотой, широко проводились на производстве. Исследований же о влиянии звуковых воздействий «ударного» или «взрывного» типа сравнительно немного [2, 4], что констатирует возможность наблюдения, но не дает достаточно полного представления о физиологических, психических и адаптационных процессах в зависимости от подобных влияний.

Нами было выдвинуто предположение о том, что определенная реакция на неожиданный громкий звук (хлопок и т.п., в том числе взрыв) является безусловным рефлексом, сформированным в процессе эволюции. Подобное воздействие включает обусловленное генетически защитное реагирование и отмечается в научной литературе [5]. Громкий сигнал почти всегда обладает стрессогенным эффектом, при неожиданности может быть экстремальным, а при повторяющихся воздействиях может вызвать адаптационные перестройки в организме [4].

Таблица 1

Показатели тестирования участников эксперимента

| Номер серии эксперимента | Группа             | ЧСС до забега, уд/мин | ЧСС после забега, уд/мин | Тремор до забега, к/мин | Тремор после забега, к/мин | Результат бега, мин, с |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|
| 1                        | общая (n=20)       | 86±5                  | 180±9                    | 20±6                    | 42±8                       | 2,48±4 с               |
| 2                        | 1 подгруппа (n=7)  | 86±4                  | 190±3                    | 22±4                    | 58±8                       | 2,56±4 с               |
|                          | 2 подгруппа (n=10) | 86±5                  | 186±6                    | 22±4                    | 53±6                       | 3,00±6 с               |
|                          | 3 подгруппа (n=3)  | 86±5                  | 180±5                    | 22±4                    | 48±6                       | не финишировали        |

**Цель исследования.** Определить особенности функционально-двигательной активности в структуре поведенческой реакции в ответ на короткое по длительности экстремальное акустическое воздействие.

**Организация исследования.** В эксперименте приняли участие курсанты-пилоты Ульяновского высшего авиационного училища гражданской авиации, занимающиеся спортом (легкая атлетика), в количестве 20 человек. Возраст участников составил 18±0,5 лет.

Проведены две серии эксперимента. Испытуемым предлагалось пробежать дистанцию 1000 метров дважды: первый раз без воздействия стрессора, второй раз – с акустическим стрессором. Первая часть эксперимента проходила на стадионе в форме контрольного забега, с индивидуальным стартом. Вторая часть эксперимента, в которой моделировалась экстремальная ситуация, проходила через три дня, осуществлялась также индивидуально с каждым участником однократно. В качестве стрессора воспроизводился звук взрыва, громкость которого составляла 130 децибелл продолжительностью 0,02 с на 900-метровой отметке дистанции. Таким образом, воздействие осуществлялось при относительно устойчивом состоянии организма спортсмена во время интенсивной мышечной работы в процессе бега.

Перед экспериментом участникам была поставлена задача: во что бы то ни стало закончить дистанцию (без уточнения планируемой экстремальной ситуации). Соответственно, акустическое воздействие для них было сравнительно неожиданным.

В эксперименте регистрировались особенности функционально-двигательной деятельности: частота сердечных сокращений при помощи пульсотонометра «Polar» и уровень тремора пальцев рук - измерителем тремора (патент № 78655, автор Мещеряков А.В.). Для контроля за поведенческой реакцией проводились видеосъемка (последние 150 метров

дистанции) и анамнез (опрашивались ощущения в момент «взрыва», во время последующего бега и после финиша).

**Обсуждение результатов.** Данные обследования представлены в таблице. В первой части эксперимента у участников зафиксированы устойчивые и сравнительно равные показатели ЧСС (ударов в минуту) и тремора (колебаний в минуту): ЧСС увеличилась с 86±5 уд/мин до 180±9 уд/мин.; тремор увеличился с 20±6 до 42±8. Во второй части эксперимента отмечены различия показателей в подгруппах: ЧСС и тремор пальцев рук оказались сравнительно выше после пробегания дистанции с акустическим воздействием в сравнении с преодолением дистанции без воздействия. Спортивный результат снизился на 8–12 с.

При анализе видеосъемки (замедленное воспроизведение) были отмечены различные реакции участников эксперимента на экстремальное акустическое воздействие. В результате проявления реакций, по изменениям структуры движений, были выделены три типа реагирования, по которым участники разделились соответственно на 3 подгруппы.

1 подгруппа (7 человек):

экстензорная реакция – измененные движения рук и туловища в структуре бега. При воздействии стрессора юноши вздрагивали, подпрыгивали вверх на бегу, вскинув руки вверх; сразу после этого их бег ускорялся за счет темпа движений.

2 подгруппа (10 человек):

флексорная реакция – изменение движений во время воздействия характеризовалось сгибанием конечностей (рук и ног), а также наклоном туловища вперед; испытуемые продолжали бежать, снизив скорость, оглядываясь по сторонам.

3 подгруппа (3 человека):

паническая реакция – испытуемые резко останавливались, присев и закрыв голову руками, после чего начинали осматриваться по сторонам, отказываясь от продолжения бега.

Наряду со специфическими реакциями были отмечены видимые проявления стресса:

- кратковременное напряжение мускулатуры тела во время «взрыва» – вздрагивание;
- вытягивание шеи в плечи – флексорная двигательная реакция;
- внешнее проявление испуга – мимика;
- выраженность двигательно-эмоциональных реакций – вскрик и «сжимание»;
- отчетливое изменение структуры бега по техническим и ритмическим показателям.

Исследование двигательных реакций организма при воздействии экстремальных стрессоров позволило у испытуемых, отнесенных к различным группам, наблюдать следующее: после забега испытуемые 1 подгруппы продолжали активно ходить, жестикулировать руками, оживленно обмениваться мнениями. Испытуемые 3 подгруппы, напротив, меньше двигались, руки почти не включались в движения, в большей мере находились на поясе. Испытуемые 2 подгруппы демонстрировали также некоторую заторможенность и неловкость движений.

При анамнезе участников эксперимента исследуемые в последующем довольно эмоционально общались с экспериментаторами, высказывая имеющееся субъективно неприятное чувство, охватившее их в момент «взрыва», внутреннее напряжение, желание остановиться и осмотреться вокруг. Имело место негативное переживание случившегося. В момент воздействия стрессора возникло желание прекратить бег, сойти с дистанции, но затем – необходимость убежать с места «взрыва» (исключение составили представители, вошедшие в третью группу, отказавшиеся бежать). Эти испытуемые отметили чувство испуга, дезориентации, растерянности, ухода от установки «бежать, во что бы то ни стало».

Деятельность человека подчиняется законам психики, управляющей деятельностью органов и функциональных систем, организма в целом, обеспечивающего удовлетворение потребностей. При этом управление деятельностью подчинено смыслу – предмету удовлетворения потребности («мотиву») [6] и принципам – индивидуально особенным регуляторам психической и предметной деятельности личности [3]. Анализируя полученные результаты и пытаясь перенести их на профессиональную деятельность пилотов, можно предположить различные психофизиологические и моторные реакции специалистов, которые можно типизировать и соответственно прогнозировать с

целью отбора наиболее сохраняющих работоспособность в сложных и непредсказуемых ситуациях. Немаловажным представляется и педагогическое воздействие на расширение адаптационных процессов (тренировка) к схожим экстремальным воздействиям. Для дальнейшего изучения работоспособности человека-оператора особо сложных систем при стрессорном воздействии имеется план организации новых экспериментов, позволяющих выяснить коридор ответных реакций с адекватным поведением и сохранением высокого уровня выполнения трудовых операций.

### Выводы

1. Отмечено экстремальное значение акустического стрессора как фактора, затормаживающего рабочую деятельность при резком звуке взрывного характера.
2. Имеется индивидуально-типологическая двигательно-психическая реакция на воздействие экстремального акустического стрессора.
3. В период последействия акустического стрессора интенсивная мышечная деятельность и общее состояние способствуют снятию напряжения.
4. Индивидуально-групповые различия проявления реакции обусловлены не только разной возбудимостью (силой нервных процессов), но и уровнем устойчивости целевой установки к стрессогенным воздействиям экстремальной интенсивности.

### Литература

1. Альтман Я.А. Об угнетении деятельности слуховой системы при длительном действии редкого и частого ритмического звукового раздражения. Методические вопросы изучения шума на организм: Всесоюз. науч.-практич. совещание / Я.А. Альтман. – М., 1963. – С. 61-63.
2. Бугаев С.А. Влияние сверхсильных звуковых раздражений на зональное мозговое кровообращение у белых крыс / С.А. Бугаев // Тр. АМН СССР, 1969. – т. 12. – С. 125-126.
3. Боген М.М. Обучение двигательным действиям: учеб. пособие / М.М. Боген. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 192 с.
4. Заславский, И.Е. Острая звуковая травма у машиниста паровоза / И.Е. Заславский // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1974. – № 1. – С. 112-113.
5. Китаев-Смык Л.А. Вероятностное прогнозирование и индивидуальные особенности реагирования человека в экстремальных условиях. – В кн.: Вероятностное прогнозирование в деятельности человека / Л.А. Китаев-Смык. – М.: Наука, 1977. – С. 189-225.
6. Леонтьев А.Н. Деятельность и личность / А.Н. Леонтьев // Вопросы философии. – 1974. – № 4. – С. 87-97.