

ИННОВАЦИОННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИГРЫ «ПИТЕРБАСКЕТ»  
(краткое сообщение)

А.А. НЕСМЕЯНОВ\*, В.В. ЕСЬКОВ\*\*

\* Федерация питербаскета Санкт-Петербурга,

Калужский переулок, д.7, оф.95, г. Санкт-Петербург, 191015, Россия

\*\* ФГУ ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской Академии наук,  
пр-т Нахимовский, д. 36, г. Москва, 117218, Россия

**Аннотация.** Во *введении* показаны особенности игры питербаскет, возможности аппаратно-программного контроля за функциями организма спортсменов разных возрастов. *Цель краткого сообщения* – показать перспективу использования инновационного метода диагностики микрохаотических движений мышц у спортсменов. *Материал и методы исследования.* Использовался акселерометр, состоящий из пьезопластины, закрепленной на металлической подложке, груза, контактной пластины, антивибрационного кабеля, фоторегистратора. Исследования предложенным способом проведено у 134 спортсменов игровых видов спорта, как разрядников (49 человек), так и новичков (85 человек). Установлена значительная разница показателей, которая не достигается при обработке данных обычными статистическими стохастическими способами. Высокая чувствительность методов позволила выявить симптомы утомления и мышечной усталости – на ранних стадиях их развития. *Заключение.* Целесообразно проведение исследований по разработке различных тренажеров для нервно-мышечной системы человека, и использование уже разработанных и подтвержденных на практике различных *индексов физического состояния*, что позволит научно обосновать тренировочный процесс при занятиях *питербаскетом*.

**Ключевые слова:** питербаскет, теориях хаоса и самоорганизации систем, программно-аппаратный комплекс, спортсмены.

INNOVATIVE MEDICAL SUPPORT OF THE GAME "PETERBASKET"  
(short report)

A.A. NESMEYANOV\*, V.V. ESKOV\*\*

\* Federation of peterburskaia St. Petersburg,

Kaluzhsky pereulok, 7, office 95, Saint Petersburg, 191015, Russia

\*\* Research Institute of System Research of the Russian Academy of Sciences,  
Nakhimovsky, 36, Ave., Moscow, 117218, Russia

**Abstract.** *The introduction* shows the features of the game peterbasket, the possibilities of hardware and software control over the functions of the body of athletes of different ages. *The purpose of the brief report* is to show the prospects of using an innovative method for diagnosing microchaotic muscle movements in athletes. *Material and methods of research.* We used an accelerometer consisting of a piezo plate mounted on a metal substrate, a load, a contact plate, an anti-vibration cable, and a photo recorder. *The proposed method of research* was carried out in 134 athletes of game sports, both dischargers (49 people) and beginners (85 people). There is a significant difference in the indicators, which is not achieved when processing data by conventional statistical stochastic methods. The high sensitivity of the methods allowed us to identify the symptoms of fatigue and muscle fatigue-at the early stages of their development. *Conclusion.* It is advisable to conduct research on the development of various simulators for the human neuromuscular system, and the use of various indices of physical condition that have already been developed and confirmed in practice, which will allow you to scientifically justify the training process when practicing peterbasket.

**Keywords:** peterbasket, theories of chaos and self-organization of systems, software and hardware complex, athletes.

**Введение.** История возникновения игры «Питербаскет» детально изложена в серии статей и монографий [4].

Игровые виды спорта, в частности, *питербаскет* – имеют особенности, характеризующиеся активацией практически всех *функциональных систем организма*: нервно-мышечной, вестибулярной, сердечно-сосудистой, дыхательной и др.

В настоящее время имеются подходы к программно-аппаратной диагностике возрастных изменений показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, что особо актуально в связи с различными возрастными занимающихся этим игровым видом спорта. Эти способы диагностики основаны на изучении интервалов устойчивости биологических динамических систем при реализации компарментно-кластерного подхода в рамках новой *теории хаоса и самоорганизации* (ТХС) систем, определения в них постоянства непостоянного, присущего всем системам [1-3].

Были разработаны принципы тренировки спортсменов на основе ТХС [5]. Определено значимое участие *зрительного анализатора*, обеспечивающего прицеливание при бросках мяча, а также *стереоскопическое зрение*, способствующее ориентации в пространстве. Особое значение в тренировочном и соревновательном процессе имеет состояние опорно-двигательного аппарата (локомоторики). Отдельные функциональные звенья опорно-двигательной системы имеют различные по величине характерные времена (частоты) быстрогодействия и релаксации.

**Цель краткого сообщения** – показать перспективу инновационного метода диагностики микрохаотических движений мышц у спортсменов.

**Материал и методы исследования.** При оценке локомоторных функций применялись различные виды датчиков (*индукционные, пьезо-, токовихревые*). Так, для регистрации движений в лучезапястном суставе использовался *трансформаторный датчик* перемещений, устройства в виде *«тензометрического угломера»*. Точность показаний *индукционных* или *пьезоэлектрических датчиков* зависит от частоты регистрируемых процессов, а использование *тензодатчиков* требует наличие усилителя с высоким коэффициентом усиления. Эти недостатки устранены в приборах на основе *фотопреобразователя* или оптического датчика.

Наибольшие частоты в спектре импульсных последовательностей в нервных волокнах составляют сотни или единицы тысяч герц, что соответствует периодам 0,001-0,01 секунды. Длительность развития напряжения в мышечном волокне составляет 0,01-0,3 секунды, что соответствует частотам единиц и десятков герц. Период действия мотонейронного пула равен приблизительно 0,1 секунды.

Обработка информации (ограниченной совокупности изучаемых параметров порядка и расстояний между их центрами) инструментами, разработанными в рамках ТХС, – позволила установить начальные изменения достаточно рано и проследить их в течение длительного времени. Разработаны диагностические критерии, дающие возможность спортивному врачу совместно с тренером дозировать физические нагрузки.

Использовался акселерометр, состоящий из пьезопластины, закрепленной на металлической подложке, груза, контактной пластины, антивибрационного кабеля, фоторегистратора.

Повторные исследования предложенным способом 134 спортсменов игровых видов спорта, как разрядников (49 человек), так и новичков (85 человек) показало существенную разницу показателей, которая не достигается при обработке данных обычными статистическими (стохастическими) способами. Высокая чувствительность методов позволит выявить *симптомы утомления, мышечной усталости* – на ранних стадиях их развития.

На рисунке слева (а) – регистрация микродвижений правой руки в покое, справа – после воздействия тихой музыки на слуховой рецептор (б).

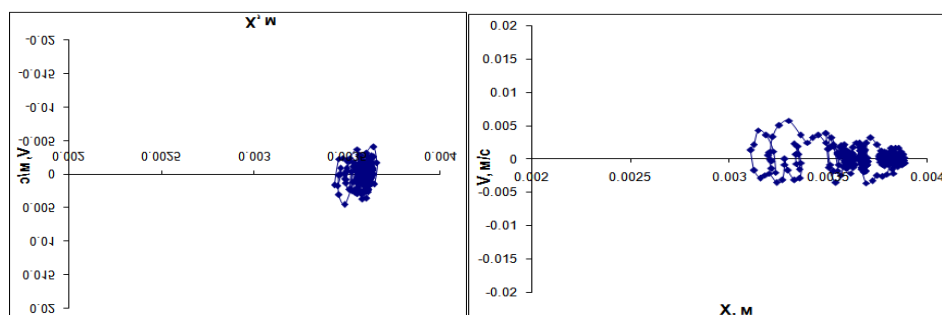


Рис. Регистрация микродвижений мышц руки до и после звукового раздражения

**Заключение.** Перспективно проведение исследований по разработке тренажеров для нервно-мышечной системы человека, а также использование уже разработанных и подтвержденных на практике различных *индексов физического состояния*, что позволит научно обосновать тренировочный процесс при занятиях *иттербаскетом*.

### Литература

1. Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Новые методы изучения интервалов устойчивости биологических динамических систем в рамках компартментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий. 2004. Т. 11, № 3. С. 5–6.
2. Кидалов В.Н., Хадарцев А.А., Багаутдинов Ш.М., Четчин А.В. Постоянство непостоянного в тезиограммах препаратов крови (к стандартизации исследований кристаллизации биологических жидкостей) // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 4. С. 7–13.
3. Леонов Б.И., Григоренко В.В., Еськов В.М., Хадарцев А.А., Иляшенко Л.К. Автоматизация диагностики возрастных изменений параметров сердечно-сосудистой системы // Медицинская техника. 2018. № 3 (309). С. 48–51.
4. Несмеянов А.А., Хадарцев А.А., Кожемов А.А. Питербаскет и здоровье человека: Монография. 2-у изд., испр. и доп. / Под ред. Хадарцева А.А. Тула: ООО «ТППО», 2016. 214 с.
5. Хадарцев А.А., Несмеянов А.А., Еськов В.М., Кожемов А.А., Фудин Н.А. Принципы тренировки спортсменов на основе теории хаоса и самоорганизации // Теория и практика физической культуры. 2013. № 9. С. 87–93.

### References

1. Es'kov VM, Filatova OE, Fudin NA, Hadarcev AA. Novye metody izuchenija intervalov ustojchivosti biologicheskikh dinamicheskikh sistem v ramkah kompartmentno-klasternogo podhoda [New methods for studying stability intervals of biological dynamic systems within the framework of the compartment-cluster approach]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2004;11(3):5-6. Russian.
2. Kidalov VN, Hadarcev AA, Bagautdinov ShM, Chechetkin AV. Postojanstvo nepostojannogo v teziogrammah preparatov krovi (k standartizacii issledovanij kristallizacii biologicheskikh zhidkostej) [Persistence is not permanent in asiagraph blood products (for standardization studies of the crystallization of biological fluids)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2008;15(4):7-13. Russian.
3. Leonov BI, Grigorenko VV, Es'kov VM, Hadarcev AA, Iljashenko LK. Avtomatizacija diagnostiki vozrastnyh izmenenij parametrov serdechno-sosudistoj sistemy [Automation of diagnostics of age-related changes in the parameters of the cardiovascular system]. Medicinskaja tehnika. 2018;3(309):48-51. Russian.
4. Nesmejanov AA, Hadarcev AA, Kozhemov AA. Piterbasket i zdorov'e cheloveka: Monografiya [Peterbasket and human health: Monografiya]. 2-u izd., ispr. i dop. Pod red. Hadarceva AA. Tula: ООО «ТППО»; 2016. Russian.
5. Hadarcev AA, Nesmejanov AA, Es'kov VM, Kozhemov AA, Fudin NA. Principy trenirovki sportsmenov na osnove teorii haosa i samoorganizacii [Principles of training athletes on the basis of the theory of chaos and self-organization]. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. 2013;9:87-93. Russian.

---

#### Библиографическая ссылка:

Несмеянов А.А., Еськов В.В. Инновационное медицинское обеспечение игры «Питербаскет» (краткое сообщение) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное периодическое издание. 2021. №1. Публикация 3-11. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/3-11.pdf> (дата обращения: 01.03.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-3-11\*

#### Bibliographic reference:

Nesmeyanov AA, Eskov VV. Innovacionnoe medicinskoe obespechenie igry «Piterbasket» (kratkoe soobshhenie) [Innovative medical support of the game «Peterbasket» (short report)]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Mar 01];1 [about 3 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/3-11.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-1-3-11

\* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-1/e2021-1.pdf>